Magyar Államvasutak Rt.

MŰSZAKI LEÍRÁS

az

ÖBB

1016 / 1116

sorozatú vontatójárművéhez

2000/02 kiadás

TARTALOMJEGYZÉK

1 ÁLTALÁNOS ISMERTETÉS 5
1.1 Építési mód 5
1.2 Műszaki adatok 5

2 GÉPÉSZETI ELRENDEZÉS 6
2.1 Futómű és meghajtás 6
2.2 Forgóváz nagyteljesítményű hajtó,- és féktengellyel (HAB) 7
2.3 Mozdonyszekrény, szekrényalátámasztás és forgócsap 9
2.4 Jeladók elhelyezése 10
2.5 Hűtés 11
2.5.1 Vontatómotor hűtés 11
2.5.2 Hűtőtorony 12
2.6 Készülékek elhelyezése 13
2.7 Nyomkarimakenés 13

3 LEVEGŐS,- ÉS FÉKBERENDEZÉS 14
3.1 Levegős berendezés 14
3.1.1 Általános ismertetés 14
3.1.2 Fő levegős rendszer 15
3.1.3 Segéd levegős rendszer 16
3.1.4 Víztelenítés 16
3.2 Fékberendezés 18
3.2.1 Általános ismertetés 18
3.2.2 Önműködő fék 19
3.2.3 Nem önműködő fék (közvetlen fék) 20
3.2.4 Rugóerőtárolós fék (állvatartó fék) 20
3.2.5 Tisztító tuskók 21
3.2.6 Csúszásvédelem 22
3.2.7 Nyomásőr 22

4 VILLAMOS FELÉPÍTÉS 23
4.1 Főáramkör 23
4.1.1 Áramszedő 23
4.1.2 Főmegszakító 24
4.1.3 Nagyfeszültségű áramkör 25
4.1.4 Transzformátor 26
4.1.5 Áramirányító 27
4.1.6 Vontatómotor 28
4.2 Segédüzem 29
4.2.1 Segédüzemi váltóirányító (HBU) 29
4.2.2 Egyéb segédüzemi berendezés 31
4.3 Optikai és akusztikus jelzések 31
4.3.1 Képernyő 31
4.3.2 Többfunkciós vezetőállásjelző (MFA) 32
4.3.3 Szóbeli figyelmeztetés 34
4.4 Mérő,- és védelmi berendezések 34

4.5 Működtetés, vezérlés 35
4.5.1 Egyenáramú hálózat 35
4.5.2 Vezérlő elektronika 38
4.5.3 Fékvezérlő egység (BSG) 39
4.5.4 Vezetőasztal 40
4.5.5 1-es, 2-es kapcsolótábla 43
4.5.6 3-as kapcsolótábla 45
4.5.7 Áramszedő 45
4.5.8 Főmegszakító 46
4.5.9 Vezetőasztal, menetszabályzó 46
4.5.10 Segédszabályzó 47
4.5.11 Villamos fék vezérlése 47
4.5.12 Menet,- és fékszabályozó (AFB) 48
4.5.13 Vonatfűtés 48
4.5.14 Távvezérlés 49
4.6 Egyéb berendezések 49
4.6.1 Sebességmérés 49
4.6.2 Adattároló egység 49
4.6.3 SIFA 49
4.6.4 Biztosítóberendezés 49
4.6.5 Füstérzékelő 49
4.6.6 Nyomásállóság 50
4.6.7 Kocsivezérlés 50

Ábrajegyzék:

1 ábra: kerékpár a primer rugózással 6
2 ábra: vezetőkar 6
3. ábra: forgóváz 7
4. ábra: hajtás - féktengellyel 8
5. ábra: hajtás – metszetben 8
6. ábra: forgócsap és forgócsapágyazás 9
7. ábra: jeladók elhelyezése 10
8. ábra: vontatómotor a fordulatszámadóval 10
9. ábra: T3-as impulzusadó a kerékpárnál 10
10. ábra: vontatómotor szellőző 11
11. ábra: hűtőkör 12
12. ábra: hűtőtorony 12
13.ábra: készülékek elhelyezési vázlata 13
14. ábra: géptér - metszetben 13
15. ábra: levegős állvány 14
16. ábra: levegős állvány (fékberendezés) elzáróváltók 15
17. ábra: levegős állvány – hátoldal 17
18. ábra: levegőellátás - fék 18
19. ábra: fékhenger 18
20. ábra: fékbetétek 19
21. ábra: rugóerőtárolós fék -impulzusszelep 21
22. ábra: rugóerőtárolós fék - vészműködtetés 21
23. ábra: tisztítótuskó 22
24. ábra: főáramkör 23
25. ábra: főmegszakító 24
26. ábra: főmegszakító – vákum kapcsolókamra 24

27. ábra: főmegszakító a földelőkapcsolóval, működtetés 25
28. ábra: transzformátor 26
29. ábra: áramirányító - kapcsolás 27
30. ábra: áramirányító 28
31. ábra: vontatómotor 28
32. ábra: segédüzemi váltóirányító 29
33. ábra: segédüzemi állvány, kisautomaták és motorvédő kapcsolók 30
34. ábra: átcsoportosító és szellőző kontaktorok a segédüzemi állványon 30
35. ábra: HBU-táplálás 31
36. ábra: alapképernyő 32
37. ábra: a képernyőablakok megjelenési struktúrája 32
38. ábra: többfunkciós vezetőállásjelző 33
39. ábra: akkumulátor a biztosítékkal 35
40. ábra: akkumulátor töltő a segédüzemi szekrényben 37
41. ábra: 110 V-os biztosítékok a segédüzemi szekrényben 37
42. ábra: 110 V-os hálózat 38
43. ábra: ZSG és csúszásvédelem 39
44. ábra: adatátvitel a járműben 39
45. ábra: vezetőasztal 40
46 ábra: vezetőpult 40
47. ábra: vezetőasztal középső konzol 42
48. ábra: vezetőasztal jobb oldali konzol 42
49. ábra: 1-es kapcsolótábla 43
50. ábra: 3-as kapcsolótábla 45
51. ábra: az MFA vonó-, és fékezőerő kijelzője 47
52. ábra: segédszabályzó 47
53. ábra: nagyteljesítményű szellőzők a vezetőállásnál 50

Felhasznált rövidítések:

ASG = vonóerő vezérlő egység
AFB = menet-fék szabályzó
BSG = fékvezérlő egység
Ds = nyomáskapcsoló
Fst = vezetőállás
H = főmegszakító
HBL = főlégtartály vezeték
HBU = segédüzemi váltóirányító
HiK = segédlégsűrítő
HLL = fővezeték
KSR = kompenzációs áramirányító
LSS = kisautomata
LZB = német vonalbefolyásolási rendszer
MFA = többfunkciós vezetőállásjelző
ML = jelzőlámpa
MSR = motorköri áramirányító
MSS = motorvédő kapcsoló
NSR = hálózati áramirányító
PZB = pontszerű vonatbefolyásolási rendszer
SIFA = SIFA
ZSG = központi vezérlőegység

1 ÁLTALÁNOS ISMERTETÉS

1.1 Építési mód

A villamos mozdonyok 4 tengelyes forgóvázas mozdonyok, Bo´Bo´ tengelyelrendezéssel. A mozdonyok normál nyomtávra 15 kV, 16,7 Hz-es üzemre készültek. A járművek távvezérléssel ellátottak.

1116: A 25 kV, 50 Hz-es üzemre kiegészítve.

1.2 Műszaki adatok

Legnagyobb sebesség	230	km/h
Max. indító vonóerő	300	kN
Maximális teljesítmény („Booster“)	7,0	MW
Állandó teljesítmény	6,4	MW
Maximális villamos (E) fékerő	150	kN
Maximális vonat fűtési teljesítmény	900	kVA
Ütközők közötti hossz	19280	mm
Forgócsaptávolság	9900	mm
Forgóváz tengelytávolság	3000	mm
Új kerekek futókör átmérője	1150	mm
Legkisebb bejárható ívsugár	120	m
Szolgálati tömeg	84 t	(1116: 85 t)

Fékberendezés	KEn-GPR+Z+E	
Féksúly R+E 160	180 t	208 %
Féksúly R+E	180 t	170 %
Féksúly R	140 t	155 %
Féksúly P+E	100 t	100 %
Féksúly P	67 t	80 %
Féksúly G	67 t	80 %
Féksúly rugóerőtároló	25 t	
Féksúly Hd (rögzítőfék)állvatartáshoz		40 ‰

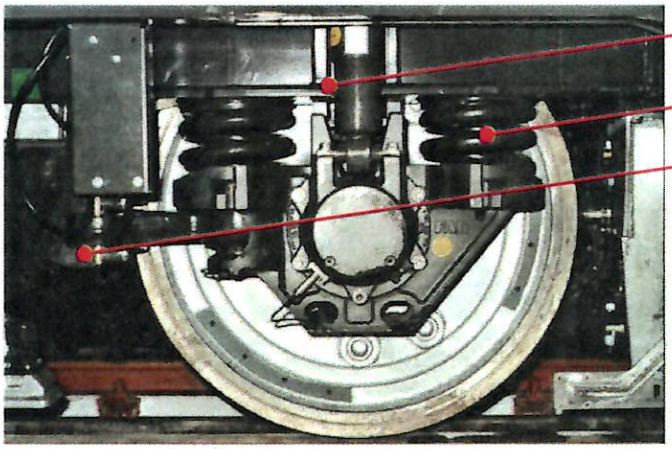
2 GÉPÉSZETI ELRENDEZÉS

2.1 Futómű és meghajtás

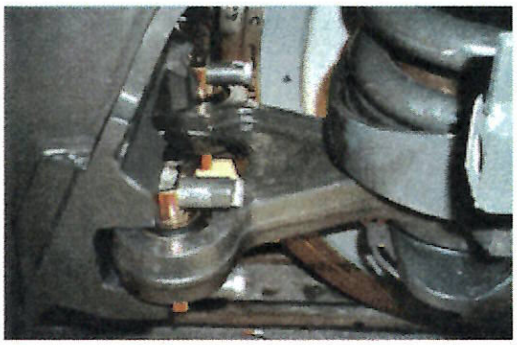
Az összes kerékcsapágy görgőscsapágy kivitelű.

A vonó,- és fékezőerők átvitele a csapágyháztól a forgóvázkeretre lenkeres vezetőkarokkal történik.

A primer rugózást koncentrikusan a csapágyvezetéssel csavarrugókkal oldják meg. Hidraulikus csillapítók segítik a kerékpárok rugózását.



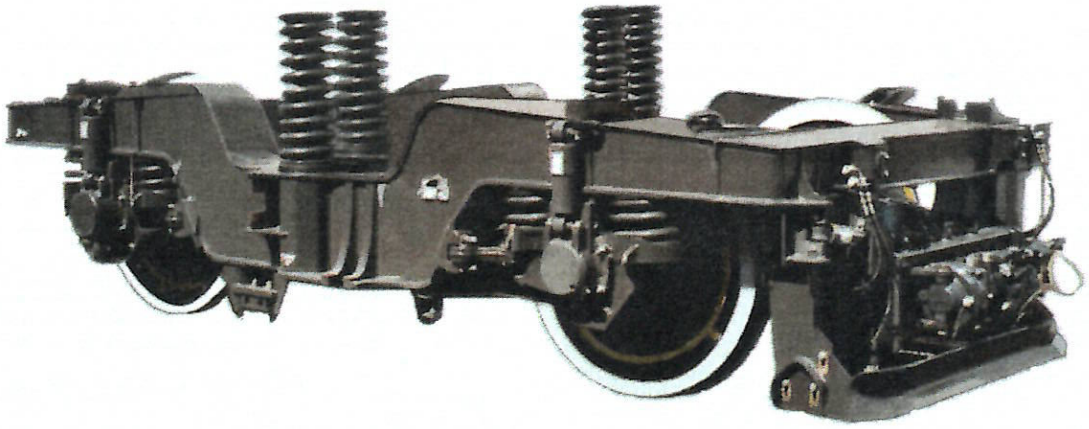
1 ábra: kerékpár a primer rugózással



2 ábra: vezetőkar

2.2 Forgóváz nagyteljesítményű hajtó,- és féktengellyel (HAB)

A forgóvázkeret hegesztett szekrényszerkezetű.

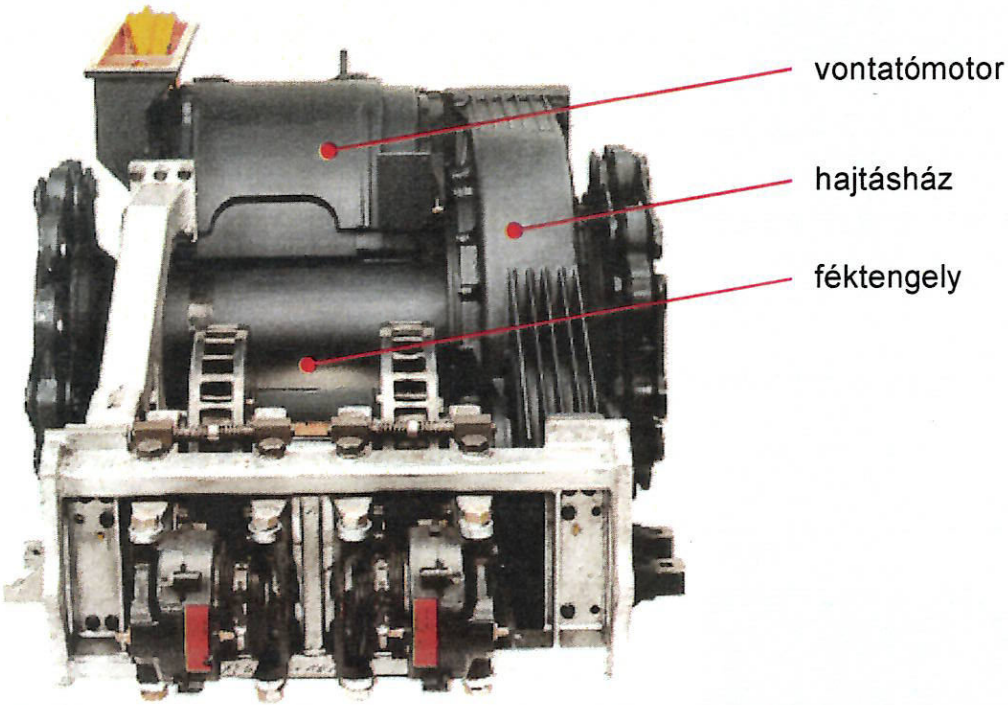


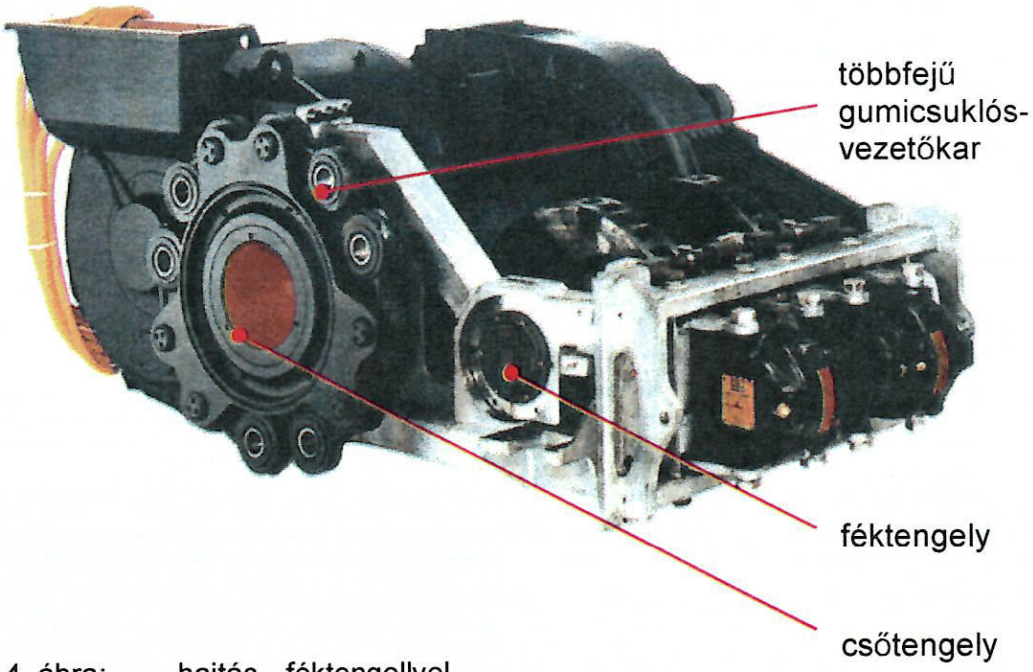
3. ábra: forgóváz

Az erőátvitel a vontatómotortól a kerékpártengelyre gumibetétes irányító karokkal, csőtengelyen keresztül történik.

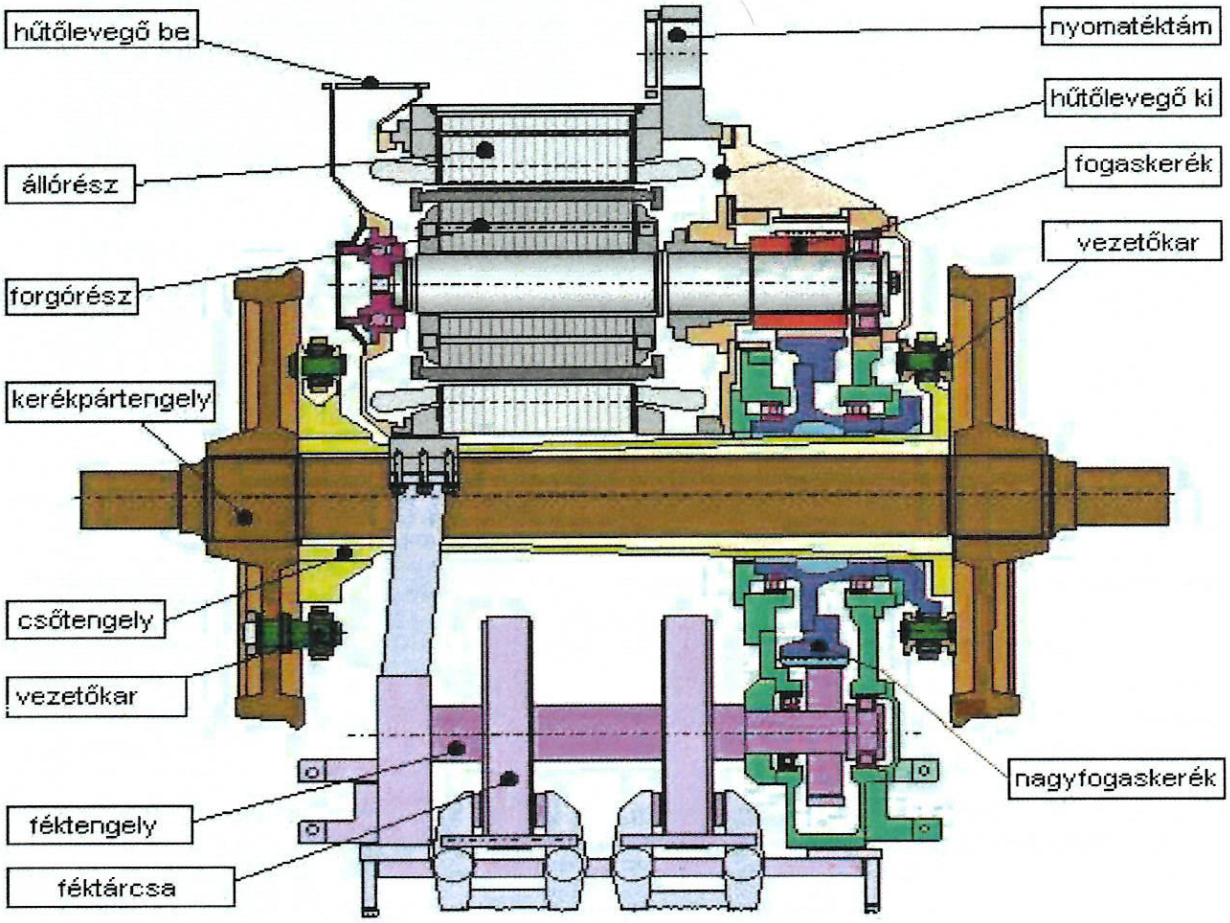
A nyomatékátvitel vontatási üzemben gumibetétes vezetőelemekkel történik a nagy fogaskerék és a csőtengelyre között. A további erőátvitel ismét elasztikus gumicsuklós vezetőelemekkel történik a keréktárcsákra.

A nagy fogaskeréktől kerékpáronként még egy fogaskerék került beépítésre, amely a féktengelyt hajtja meg. A féktengelyen két féktárcsát helyeztek el.





4. ábra: hajtás - féktengellyel



5. ábra: hajtás – metszetben

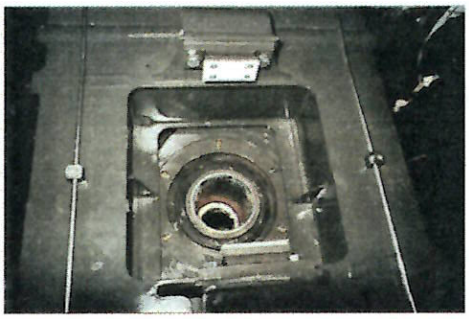
A vontatómotor, a hajtásház és a féktengely a forgóvázkerethez 3 ponton van felfüggesztve. A felfüggesztés egyik pontja a forgóváz-kereszttartókon van, a másik két pont a szélső keresztartóról ingás vezetőkarokon keresztül függeszkedik. A vontatómotor mind függőleges, mind vízszintes irányban teljesen rugózott. A keresztirányú kilengések határolására hidraulikus lengéscsillapítót és felütköző konzolokat építettek be.

2.3 Mozdonyszekrény, szekrényalátámasztás és forgócsap

A mozdony hossztartói hegesztett kivitelű üreges szerkezetű tartók. A hossztartó az ütköző tartókonzolokkal, a transzformátor kereszttartóval és a forgóváz-összekötéssel együtt a mozdonykeretet alkotja. A mozdonykeret a felépítménnyel egybehegesztett hordszerkezetet alkot.

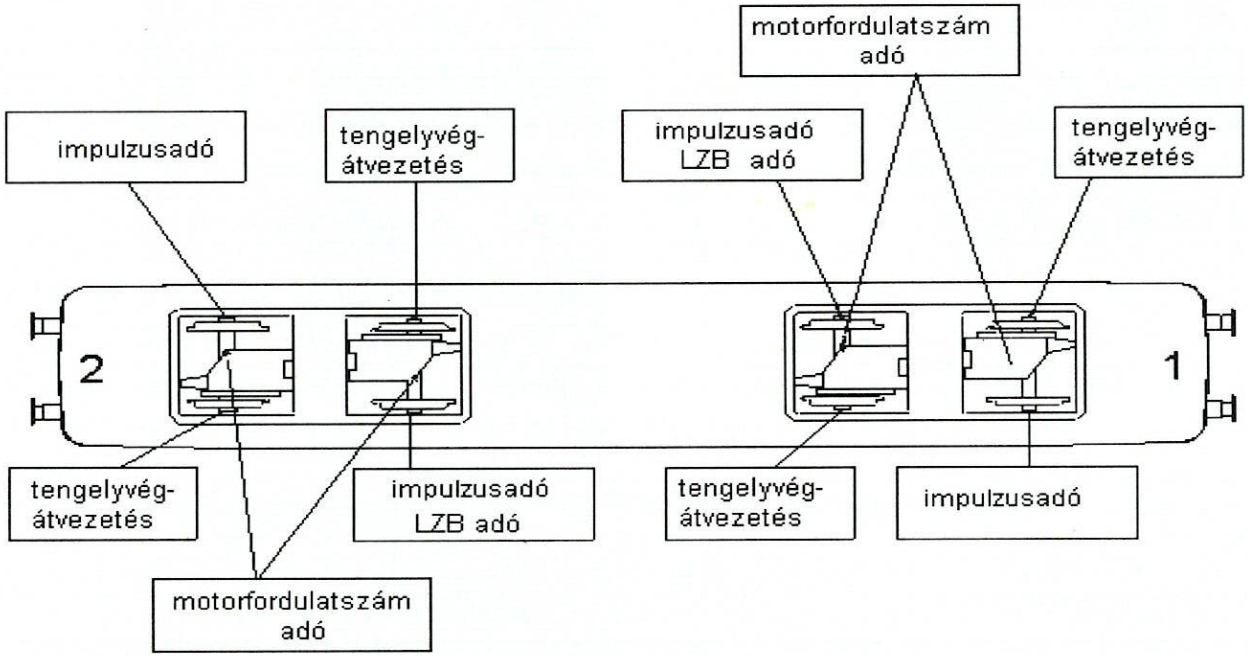
A mozdonyszekrény összesen 8 flexicoil-csavarrugón támaszkodik a forgóvázakra.

A forgóváz-mozdonyszekrény közötti erőátvitel forgócsapon keresztül történik.



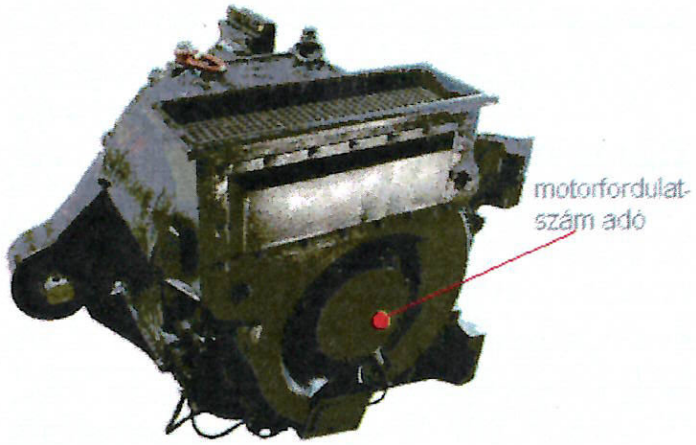
6. ábra: forgócsap és forgócsapágyazás

2.4 Jeladók elhelyezése



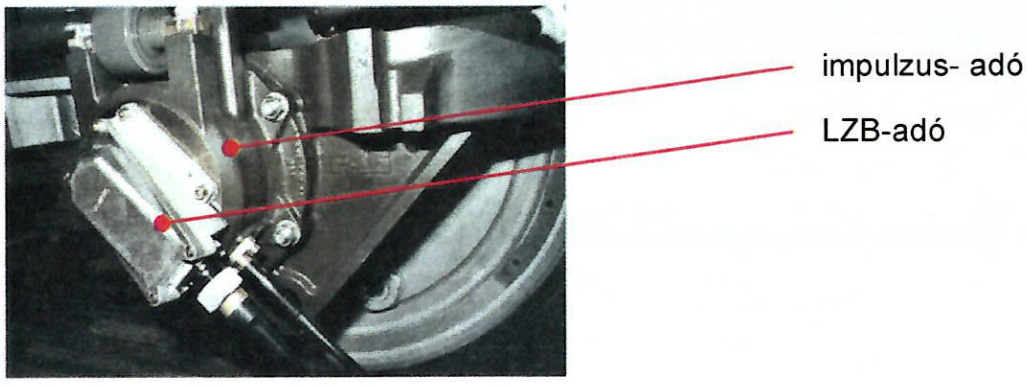
7. ábra: jeladók elhelyezése

A fordulatszám-adókat a vontatómotorokba építették be és az ASG-nek (vonóerő vezérlő egységnek) adják a jelet a frekvencia szabályozáshoz.



8. ábra: vontatómotor a fordulatszámadóval

Az impulzus-adók a csúszásvédelmet és az ASG-t látják el a kerékpárok aktuális sebességének megfelelő impulzusokkal.

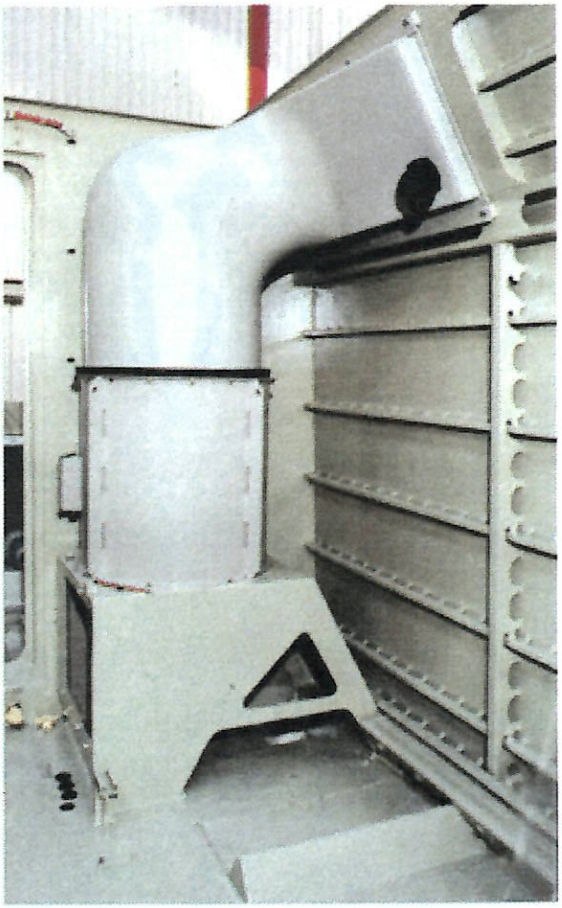


9. ábra: T3-as impulzusadó a kerékpárnál

2.5 Hűtés

2.5.1 Vontatómotor hűtés

A vontatómotor szellőzők a tető hosszanti részén szívják be a levegőt, és forgóváz alatt fújják ki. Minden motort külön szellőző hűt.



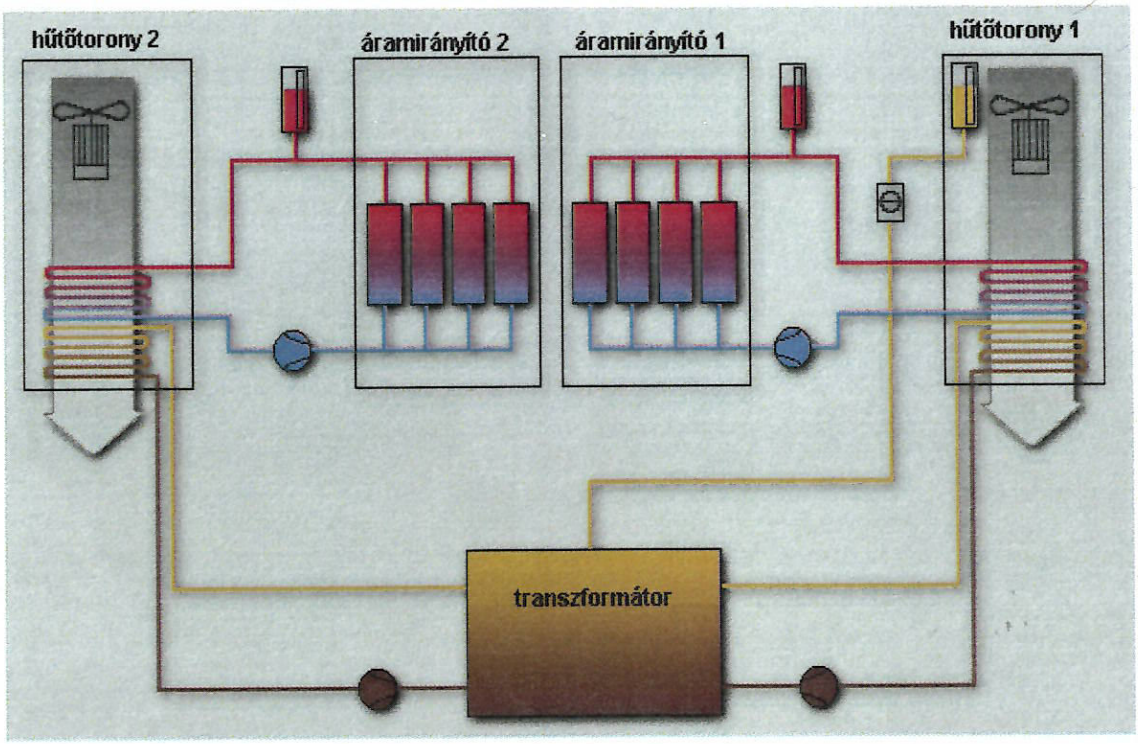
10. ábra: vontatómotor szellőző

2.5.2 Hűtőtorony

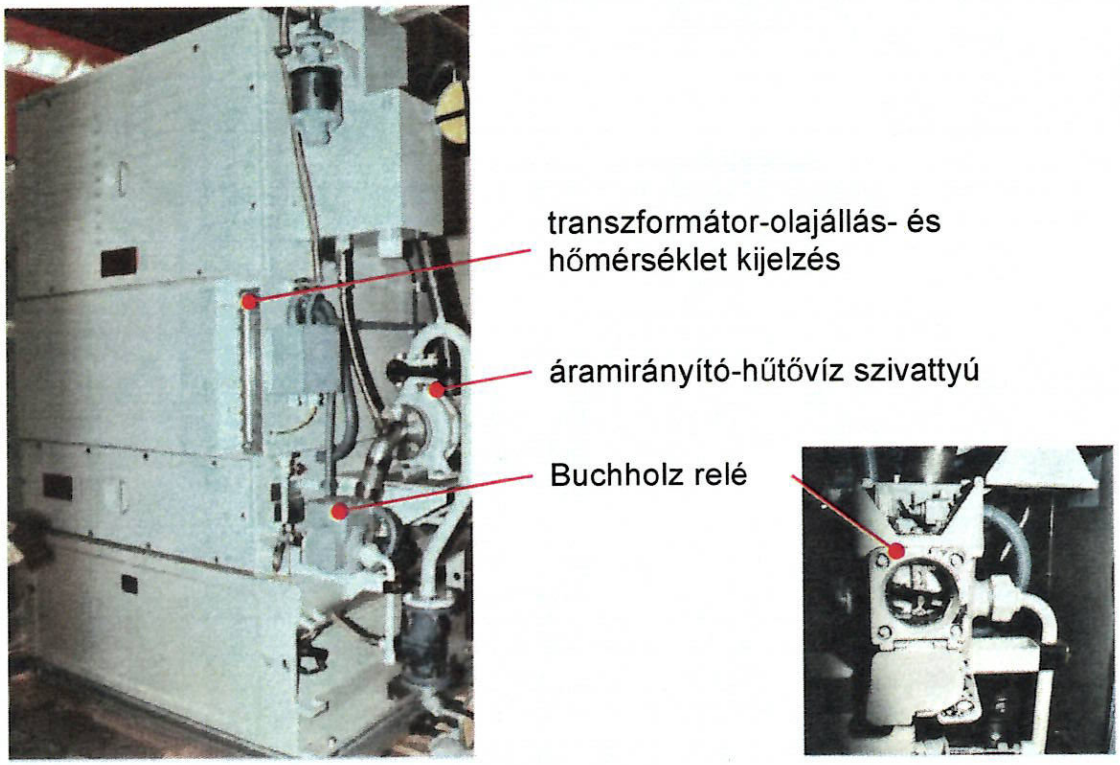
A transzformátor olaj-, a két áramirányító vízhűtéses.

Egy hűtőtoronyban egy olajhűtő és egy áramirányító van elhelyezve. Olaj- ill. vízpumpák gondoskodnak a zárt keringetésről.

A levegő beszívása a tetőn,- kifújása alul történik, mindkét hűtőtoronyszellőzőnél.



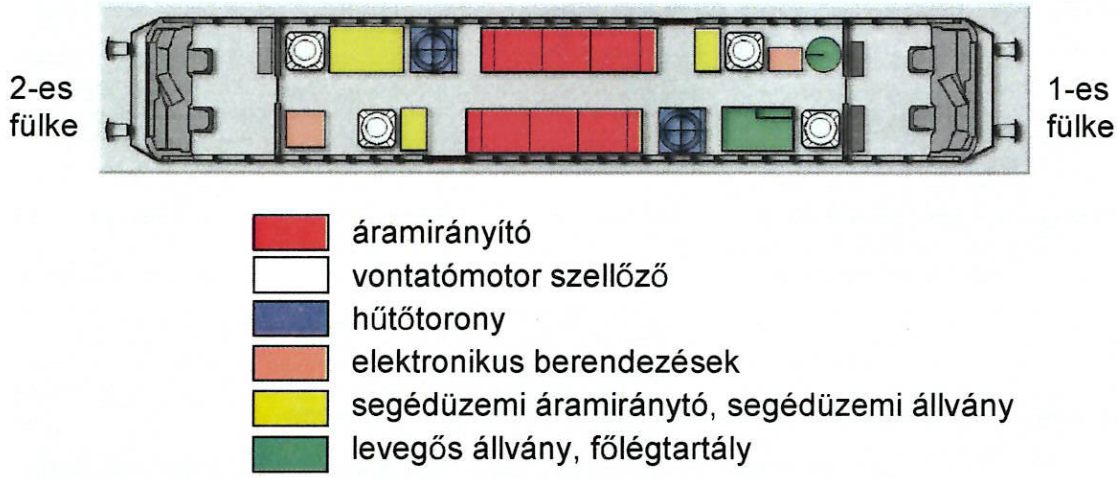
11. ábra: hűtőkör



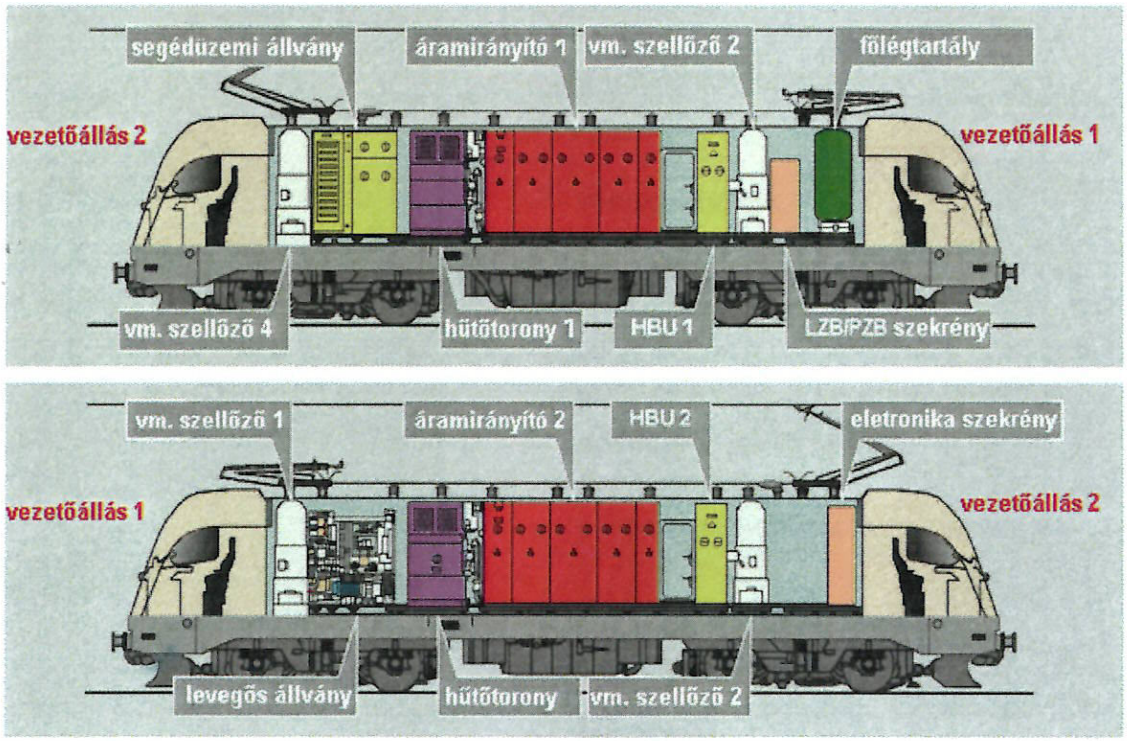
12. ábra: hűtőtorony

2.6 Készülékek elhelyezése

Az ‚építőszekrény elv' építésnek köszönhetően a gépek, állványok és berendezések a karbantartáskor könnyen megközelíthetőek.



13. ábra: készülékek elhelyezési vázlata



14. ábra: géptér - metszetben

2.7 Nyomkarimakenés

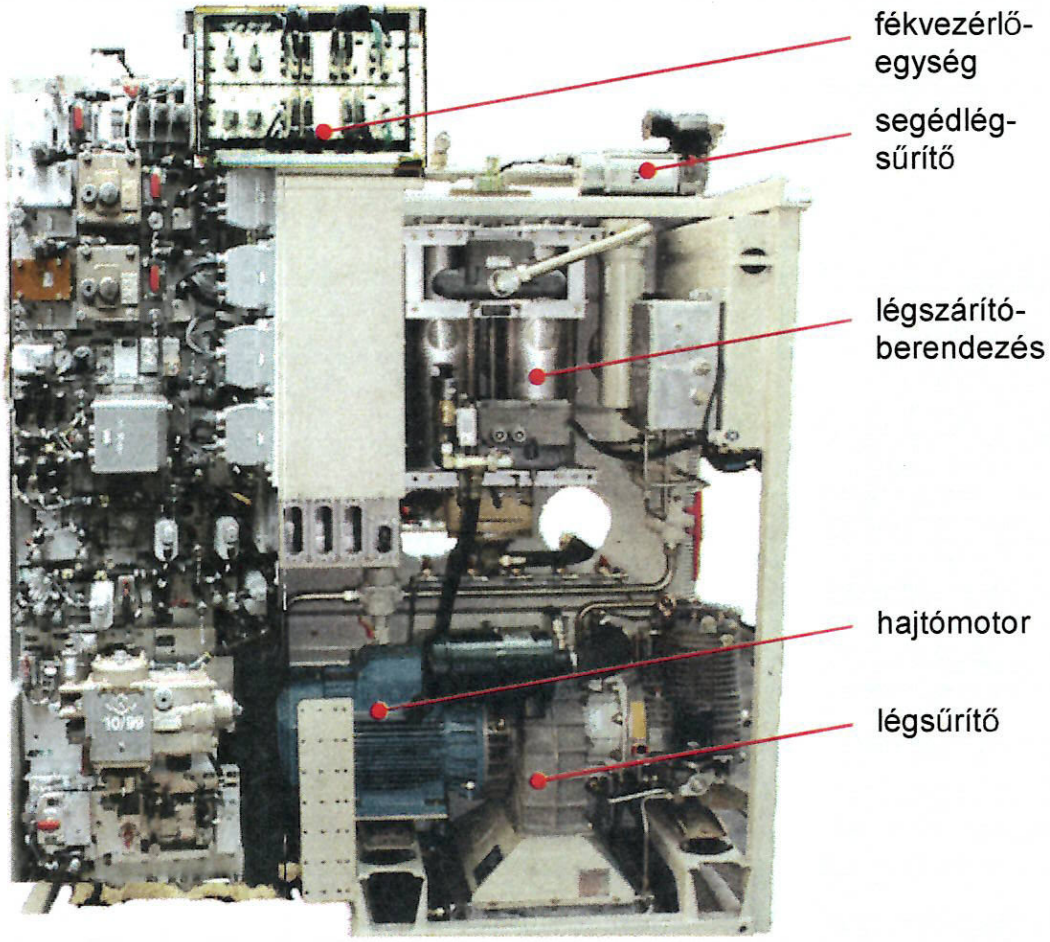
A nyomkarimakenő berendezés 150 méterenként hat másodpercig keni a forgóvázak menetirány szerinti első kerékpárjait. A kenőanyagelosztó rendszert a főlégtartályból levegővel táplálják. A vezérlés a ZSG feladata.

3 LEVEGŐS,- ÉS FÉKBERENDEZÉS

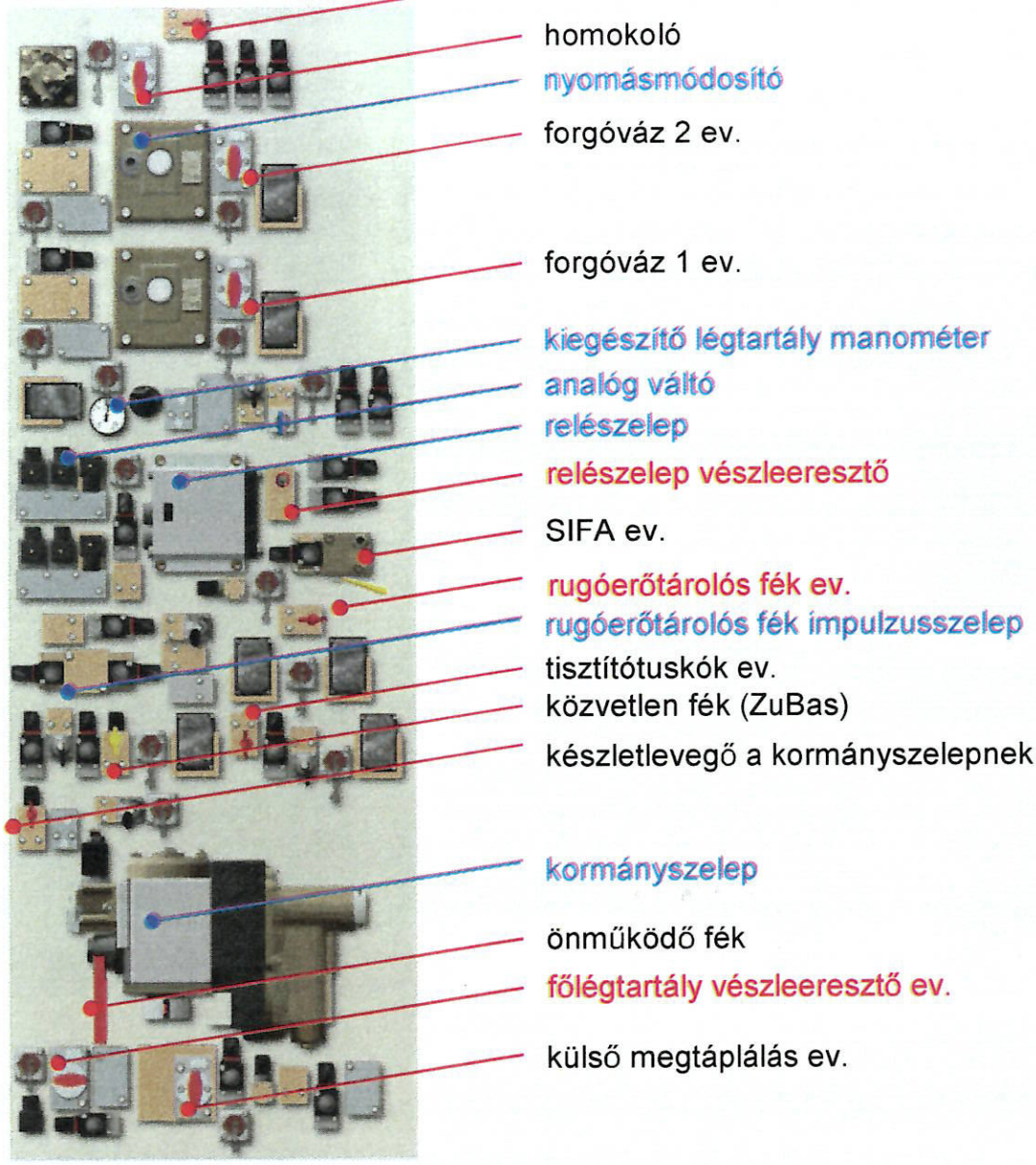
3.1 Levegős berendezés

3.1.1 Általános ismertetés

A legtöbb levegős készülék, szelep, elzáróváltó, a géptérben egy egységben került elhelyezésre, a levegős állványon.



15. ábra: levegős állvány



16. ábra: levegős állvány (fékberendezés) elzáróváltók

A vörös felirattal ellátott elzáróváltók alapértelmezett helyzete a vízszintes helyzet.

A levegős rendszer két lényeges körre bontható:

- fő levegős rendszer
- segéd levegős rendszer

3.1.2 Fő levegős rendszer

a) sűrített levegő előállítása

A sűrített levegőt csavarkompresszor állítja elő. A főlégtartály üzemi nyomását nyomásőr tartja 8,5 és 10 bar között. Az előállított sűrített levegő utóhűtőn és kétkamrás légszárító berendezésen keresztül jut a 800 literes főlégtartályba. A légszárítóba olajleválasztó berendezés is beépítésre került. A főlégtartályt két biztonsági szelep védi a túlnyomástól.

b) fontosabb fogyasztók

Az akkumulátor bekapcsolásakor egy mágnesszelep szabad utat enged a sűrített levegőnek a főlégtartályból a fogyasztókig.

Zavar esetén ez a folyamat a „Hauptluftbehälter Not-Auf' elzáróváltóval, (főlégtartály vésznyitás) kézzel is elvégezthető.

A főlégtartályból közvetlen megtáplálást kap az:

- önműködő fék
- kürtök
- homokoló
- nyomkarimakenő
- tükörműködtetés
- mozdonyvezetői ülés és a
- kiegészítő légtartály, amely

üzembehelyezéhez, az áramszedő és a főmegszakító táplálására tárol levegőt.

Nyomáscsökkentő szelepen keresztül megtáplálása van:

- nem önműködő fék	3,8 bar
- rugóerőtárolós fék	5,5 bar
- tisztító tuskó	3,0 bar
- áramszedő	3,5 bar
- főmegszakító	5,0 bar

3.1.3 Segéd levegős rendszer

A sűrített levegő előállítását segédkompresszor végzi (egyfokozatú dugattyús kompresszor) és a:

- kiegészítő légtartályt
- főmegszakítót
- áramszedőt

táplálja meg.

3.1.4 Víztelenítés

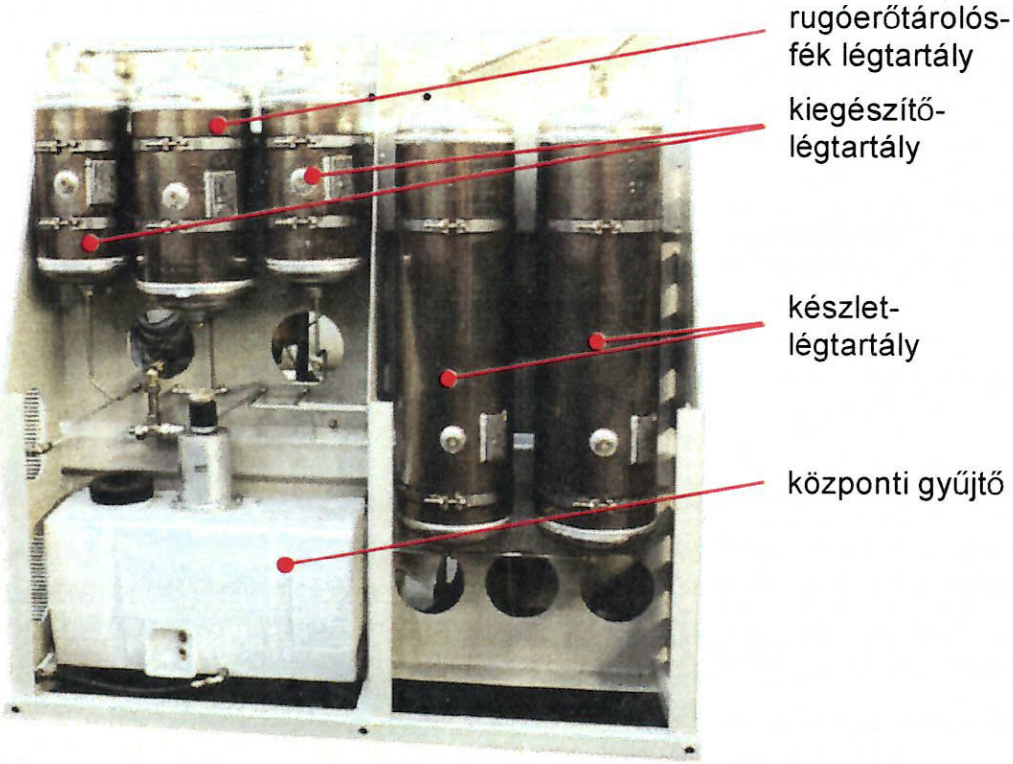
a) automatikus víztelenítés

- olajlevasztó

b) kézi víztelenítés (csak a műhely számára)

- főlégtartály 800 l
- készletlégtartály 2 x 75 l
- ruóerőtárolós fék tartálya 40 l
- kiegészítő légtartály 2 x 25 l

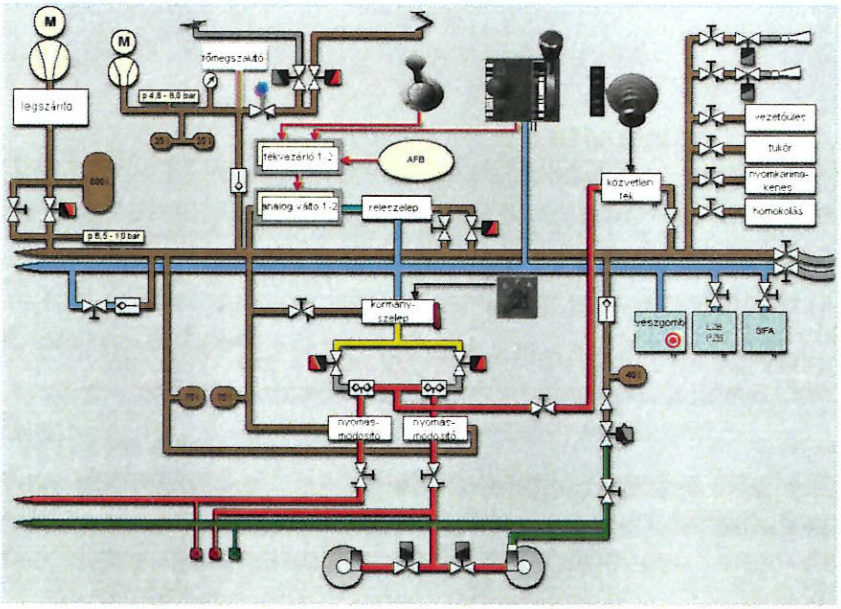
Mindenfajta víztelenítésből származó (a főlégtartályon kívül) csapadék a központi gyűjtőtartályba folyik, melynek tartalmát a műhely üríti.



17. ábra: levegős állvány – hátoldal

3.2 Fékberendezés

3.2.1 Általános ismertetés



18. ábra: levegőellátás - fék

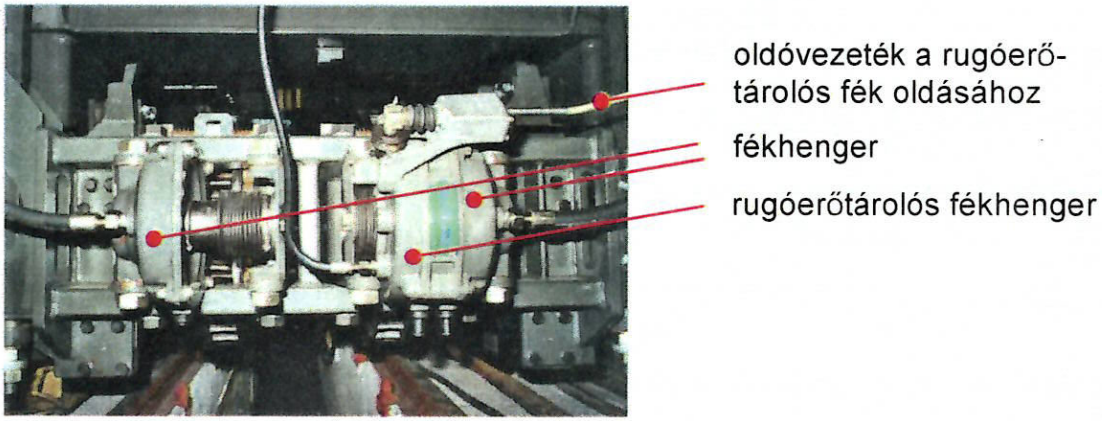
A vontatójármű fokozatosan oldható, önműködő fékberendezéssel van felszerelve amely utánfékezésre is képes. A kiegészítő fék elektropneumatikus kivitelű, az állvatartáshoz rugóerőtárolós fék került felszerelésre.

A jármű villamos fékezésre is képes.

A járműkerék túlzott hőterhelésének elkerülése érdekében a nagysebességű járműveket tárcsafékkel látják el.

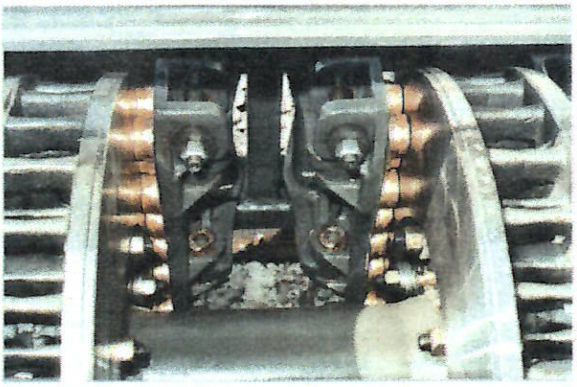
Kerékpáronként két féktárcsa került beépítésre, amelyek a féktengelyre vannak felerősítve.

A tárcsánként egy fékhenger ven beépítve, amely a rugóerőtárolós fék hengerét is magába foglalja.



19. ábra: fékhenger

Nagy sebességről történő gyorsfékezéskor fellépő hőterhelés elviselésére (ha a villamos fék kiesik) szinterbetéteket alkalmaznak. A fékbetét kopásából származó hézag utánállítása automatikus rudazatállítóval történik.



20. ábra: fékbetétek

A tárcsafék befékezettsége, ill. oldott állapota a hossztartón elhelyezett fékkijelző ablakban ellenőrizhető.

3.2.2 Önműködő fék

Az önműködő fék működését elektropneumatikus Knorr HSM-fékezőszelep biztosítja.

- FÜ töltő állás
  A töltőállás időben nem korlátozott, a fővezeték töltése ekkor nagyobb keresztmetszeten történik, mint menet állásban
- F menet állás
- 1A - 7 üzemi fékezési tartomány
- SB gyorsfékezés
  a fővezeték mechanikus úton, nagy keresztmetszeten keresztül ürítődik

A mozdonyvezetői fékezőszelep az irányváltó ‚V' vagy ‚R' állásában aktivizálódik. A mozdonyvezetőtől ill. az AFB (menet/fékszabályozó) által kapott elektromos alapjelet két fékvezérlő dolgozza fel (BSG, lásd 4.5.3 pont). A BSG-től kapott jelet egy digitális/analóg váltó dolgozza fel, megfelelő vezérlőnyomást előállítva, majd relészelep vezérli a fővezeték nyomását.

A fokozatosan oldható, G-P-R állással rendelkező fékberendezést Knorr kormányszelep vezérli. ‚R' állásban 160 km/h-ig nagynyomású a megfékezettség, a sebességtől függően. 160 km/h-tól mindig csak kisnyomású a megfékezettség.

Mágnesszelepek szakítják meg a kormányszeleptől a nyomásmódosítóhoz kapcsolódó vezetéket, ha a

- villamos fék fékez vagy
- bekapcsolt utánfékezés esetén a fővezeték nyomása > 3,5 bar

A megszakítás miatt a levegős fék nem hatásos.

A maximális fékhengernyomás kisnyomású megfékezettségnél 1,9 bar, nagynyomású megfékezettségnél 3,8 bar. Az önműködő féket ep-oldószelepen keresztül lehet oldani.

Az önműködő fék ep-fékezésre felszerelt vonatoknál vezérelhető az UIC-kábelen (DB-rendszer), vagy saját 110 V-os vezérlőkábelen (UIC-rendszer) keresztül. A DB-rendszernél a vonatból végrehajtott vészfékezési folyamat áthidalható.

3.2.3 Nem önműködő fék (közvetlen fék)

A nem önműködő fék működtetését elektropneumatikus kiegészítő fékberendezés végzi a következő állásokkal:

- VLÖ teljes oldás (reteszelt állás) - szabályos menetállás
- LÖ oldó állás (rugózott) – a fékhenger az eltelt időtől függően ürül
- 0 a fékhengernyomás állandó marad
- BR fékezés (rugózott) – a fékhengernyomás nő
- VBR teljes fékezés (reteszelt állás)

A fékezési állások mindig használhatóak, az oldó állások csak az aktivált vezetőálláson.

Maximális fékhengernyomás 3,8 bar.

Ha a közvetlen fék mellett a villamos fék is működik, akkor a villamos fék hatása fokozat nélkül csökken (összfékezőerő korlát).

A közveten fék elsősorban a vonatójármű rögzítéséhez és a tolatási mozgásokhoz szükséges. Ha menet közben működtetik (kar nem ‚VLÖ' állásban), akkor 60 km/h felett 4 másodperc elteltével, 60 km/h alatt 700 méter megtétele után hibajelzés következik be.

A közvetlen fék távvezérelhető. Ha a jármű vezérelt egységként üzemel, akkor a ZSG a fék saját ep-szelepét működteti.

A közvetlen fék kivezérlésre kerül:

- AFB-megálláskor
- a villamos fék kiesésekor mint kiegészítő fék (lásd. 4.5.11.)

3.2.4 Rugóerőtárolós fék (állvatartó fék)

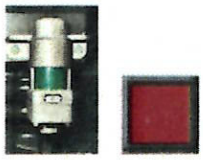
A rugóerőtárolós fék a vezetőállás kapcsolótábláján elhelyezett gombokkal működtethető.

A jármű hossztartóján, az 1-s vezetőállás alatt szintén lehetséges a működtetés. Az oldás itt azonban csak akkor lehetséges, ha a rugóerőtárolós fék kapcsolója az 1-es kapcsolótáblán „Innen und Außen" (belül és kívül) állásban van.

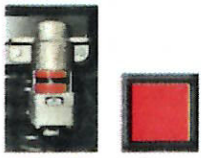
Azért, hogy mindig elegendő levegő legyen a fék oldásához, a rugóerőtárolós fék saját, 40 l-es légtartályal rendelkezik.

Ha a rugóerőtárolós féket menet közben működtetik (v > 10 km/h) a jármű kényszerfékezni fog (zavar esetén, pl. tömlőszakadás).

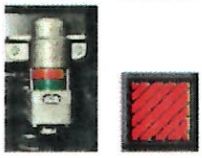
A rugóerőtárolós fék befékezett vagy oldott állásáról a hossztartón elhelyezett kijelző és a „Federspeicher anlegen" (rugóerőtárolós fék befékezve) gomb jelzőlámpája ad tájékoztatást.



rugóerőtárolós fék oldott

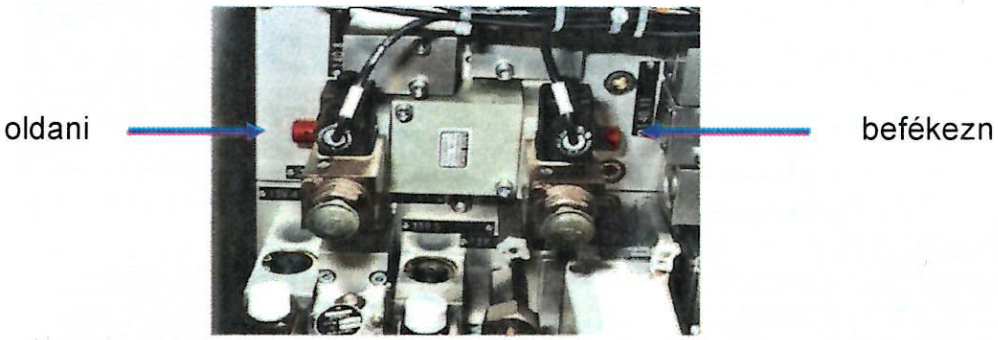


rugóerőtárolós fék befékezve

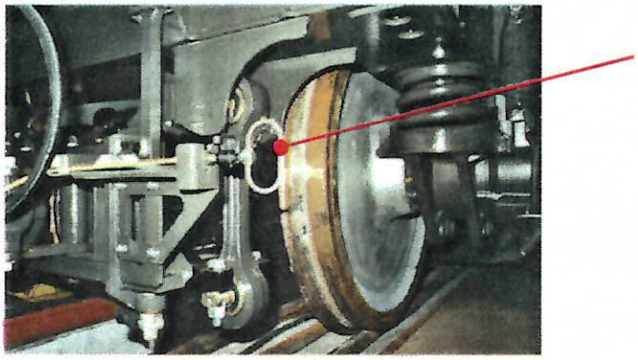


rugóerőtárolós fékkel befékezve és a levegős fékkel is

Zavar esetén a rugóerőtárolós fék kézzel a levegős állványon elhelyezett impulzusszeleppel vagy az oldózsinórral oldható (4 rugóerőtárolós fékhenger – 5×minden oldóvezetéket meghúzni).



21. ábra: rugóerőtárolós fék -impulzusszelep



22. ábra: rugóerőtárolós fék - vészműködtetés

3.2.5 Tisztító tuskók

A tárcsafékek alkalmazásával fékezéskor a kerék felületén nem keletkezik mechanikus súrlódás és felérdesedés. A vontatójárművek ezért tisztítótuskóval felszereltek. A tuskók vezérlése kizárólag az ASG feladata, amely nem kielégítő vonóerőátvitel esetén automatikusan bekapcsol.

23. ábra: tisztítótuskó

3.2.6 Csúszásvédelem

A vontatójármű mikroprocesszorvezérelt csúszásvédelemmel rendelkezik, amely képes minden tengelyt egyedileg vezérelni.

Levegős fékezéskor a csúszásvédelni szelep közvetlenül szabályozza a fékhengernyomást. Villamos fékezéskor a csúszásvédelem a motoráram szabályozó körébe avatkozik be.

3.2.7 Nyomásőr

A különböző vezérlési feladatok ellátásához a

- főlégtartály vezeték nyomás
- fővezeték nyomás
- 1-es forgóváz fékhengernyomás
- 2-es forgóváz fékhengernyomás

értéke nyomásérzékelőkön keresztül jut el a BSG és a ZSG egységekhez.

Az alábbi nyomásértékek szintén a BSG és ZSG egységekhez jutnak, érzékelőjük a levegős állványon van:

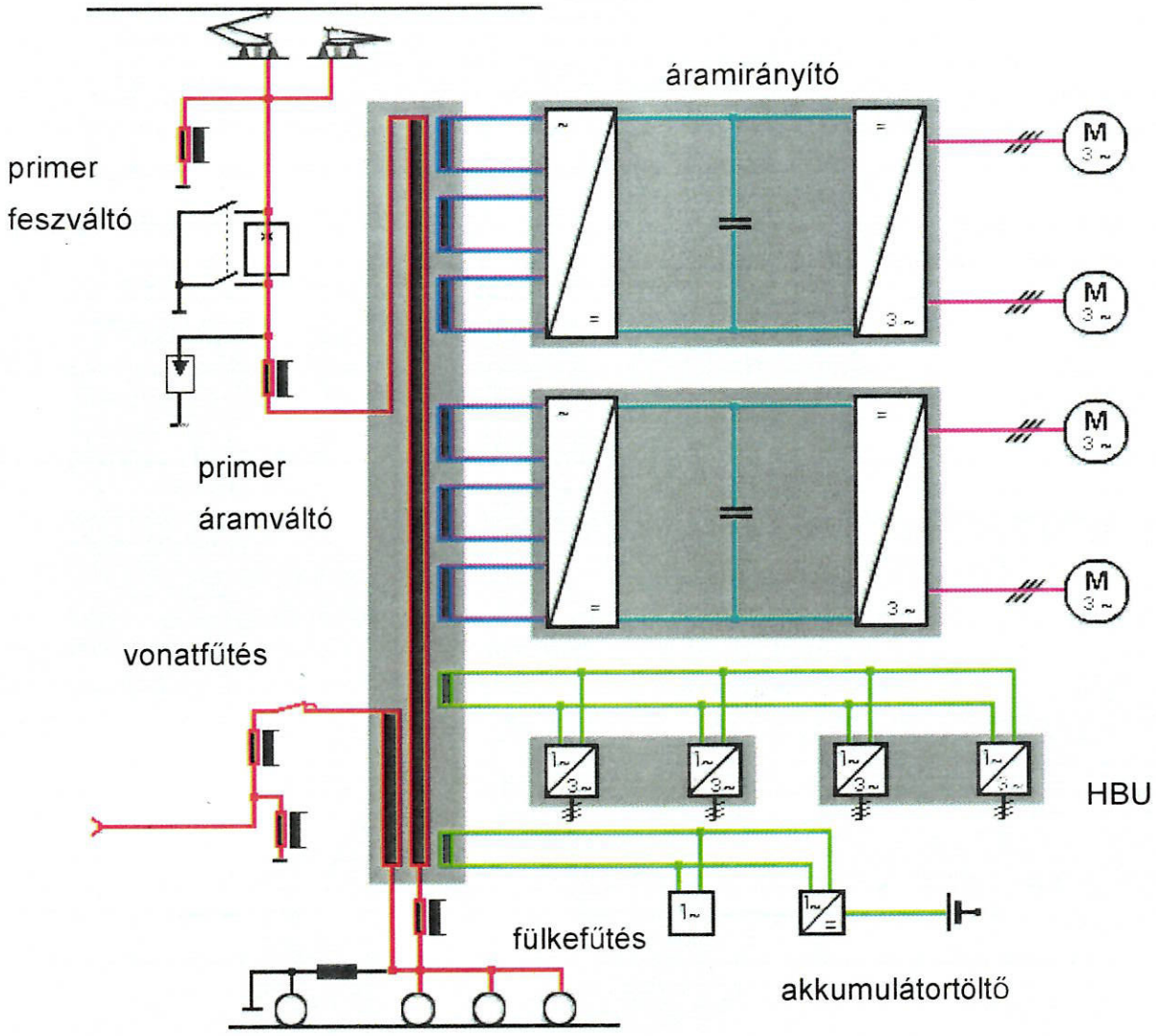
• közvetlen fék	be: 0,4b	ki: 0,2b
• rugóerőtárolós fék oldott	be: 4,8b	ki: 4,5b
• rugóerőtárolós fék befékezve	be: 0,8b	ki: 1,2b
• tisztítótuskó	be: 0,4b	ki: 0,2b
• kiegészítő légtartály (üzembe helyezési automatika, HiK)	be: 5,5b	ki: 8,0b

A vezetőasztal alatt az UIC-ep-fék vonatvégfelismerés, valamint a 1116 sorozatnál a MÁV-vonatbefolyásolási rendszer nyomáskapcsolói vannak:

• ep-fék kapcsoló (főlégtartályvezeték)	be: 5,8b	ki: 5,4b
• EVM 120 (fővezeték)	be: 4,8b	ki: 4,5b
• EVM 120 (fővezeték)	be: 3,6b	ki: 3,8b

4 VILLAMOS FELÉPÍTÉS

4.1 Főáramkör



24. ábra: főáramkör

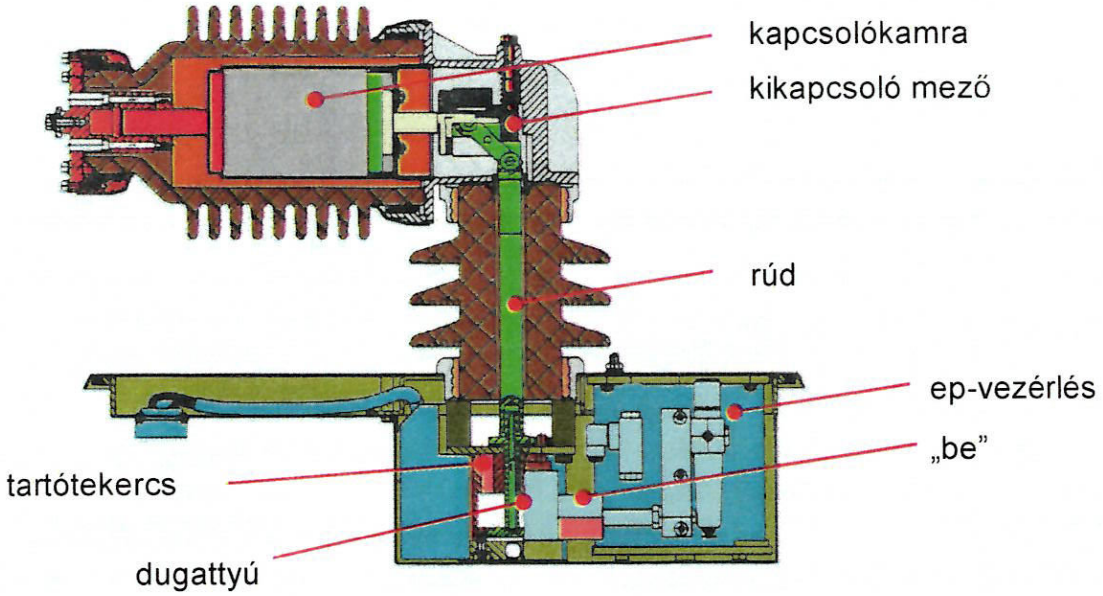
4.1.1 Áramszedő

A járművek két levegős működtetésű félollós áramszedővel felszereltek.

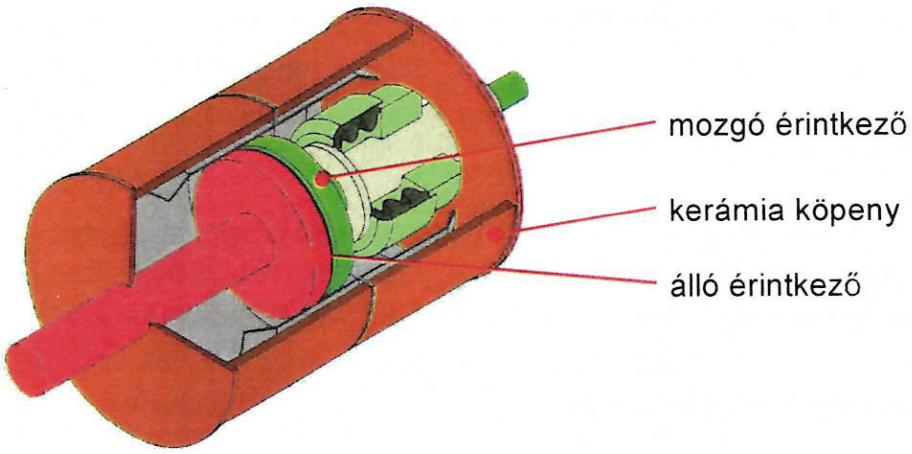
1116: harmadik áramszedővel, MÁV palettával felszerelve.

4.1.2 Főmegszakító

A vákuum főmegszakító sűrített levegővel kapcsolható be. Egyidejűleg a levegő egy rugót is megfeszít. A tartótekercs áramkörének megszakításakor a főmegszakító a rugó elengedésével kikapcsol.



25. ábra: főmegszakító

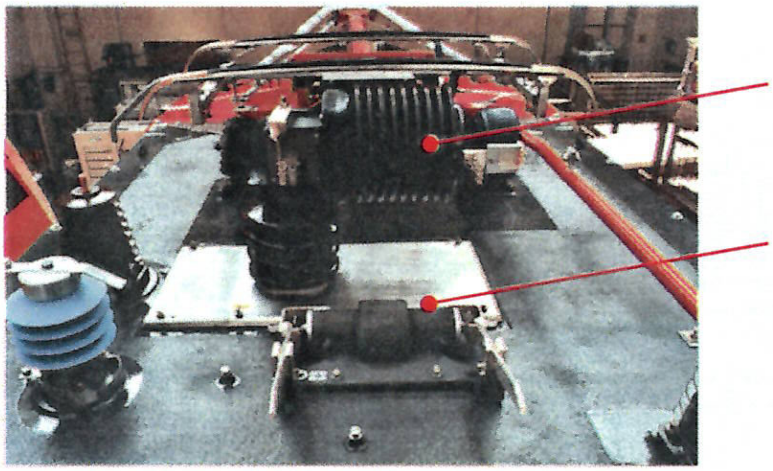


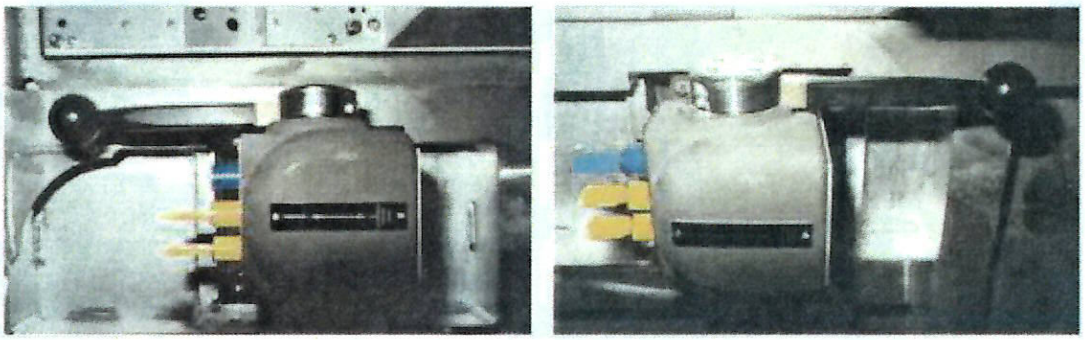
26. ábra: főmegszakító – vákum kapcsolókamra

4.1.3 Nagyfeszültségű áramkör

A transzformátor az áramszedőn, a főmegszakítón és a primer áramváltón keresztül kap feszültséget. A visszavezetés a mozdonyszekrényen, a forgóvázon, a tengelyvégátvezetéseken és a kerékpárokon keresztül történik.

A kétpólusú földelőkapcsolóval a transzformátor primer tekercsei az áramszedővel és a tetővezetékkel együtt földelt állapotba kerülnek.





27. ábra: főmegszakító a földelőkapcsolóval, működtetés

4.1.4 Transzformátor

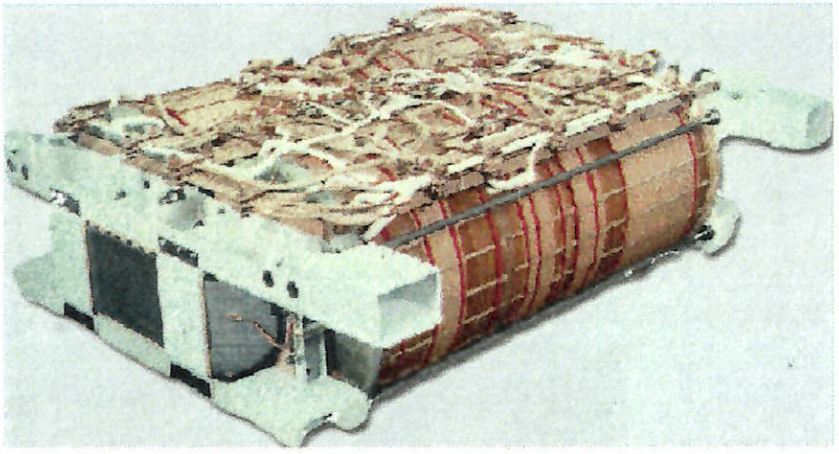
Az olajhűtéses transzformátor a padló alatt helyezkedik el.

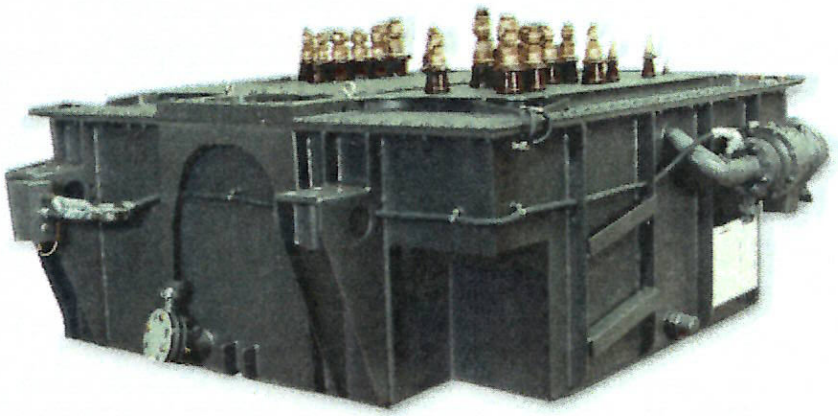
Az átütések elkerülésére Buchholz-védelmet építettek be. Gázképződés esetén a főmegszakító kikapcsol.

szekunder tekercselés:

• vontatás:	6 x 1260 V	6 x 1050 kVA
• vonatfűtés:	1000 V	900 kVA
• segédüzem:	200 V	36 kVA
• segédüzemi váltóirányító:	344 V	210 kVA

1116: mindegyik szekunder tekercselésnek két kivezetése van úgy, hogy 25 kV primer feszültségnél a 1016 sorozatnál alkalmazott szekunder feszültségek legyenek leadva. A rendszerfelismerést a központi vezérlőegység (ZSG) végzi, az átkapcsolás kontaktorokkal történik.





28. ábra: transzformátor

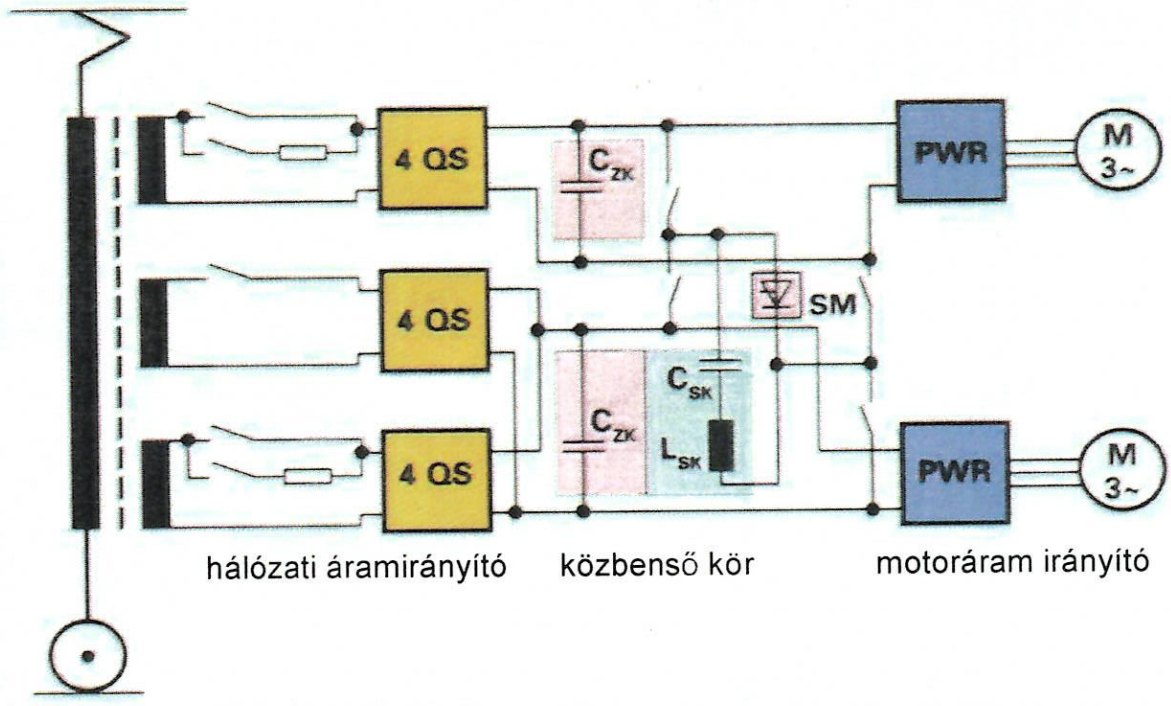
4.1.5 Áramirányító

Egy áramirányító egy forgóváz vontatómotorjait látja el. Felépítése:

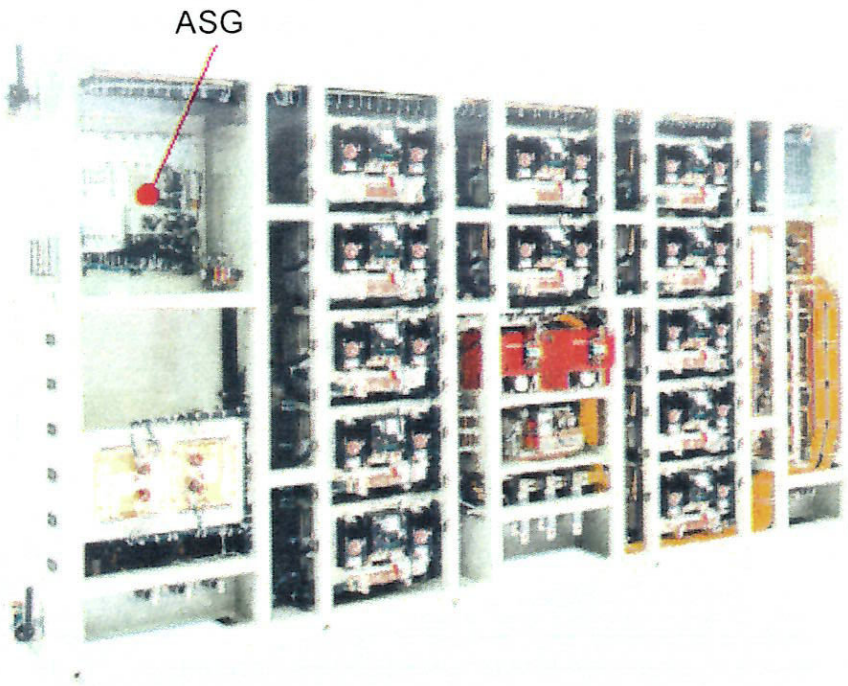
- három, a vontatási tekercsről táplált és elektromosan összehangolt ütemezett hálózati áramirányító alakítja át a szekunder feszültséget egyenárammá (közbenső kör).
- a kapcsolásnak köszönhetően a zavaráramok minimálisak, külön zavaráramszűrő nem szükséges.
- a közbenső kör feltöltése töltőkontaktoron és töltőellenálláson keresztül történik. Az üzemi feszültség elérése után az ellenállást a főkontaktor rövidre zárja. A közbenső kör feszültségét kondenzátorok és a szívókör tekercse simítják.
- két motoráramirányító amely a közbenső feszültséget változó feszültségű és frekvenciájú háromfázisú feszültséggé alakítja át két vontatómotorra.

  Ezáltal a motorok egyedileg vezérelhetők és a tapadási tényező jobban kihasználható.
- egy vonóerőt vezérlő egység (ASG), amely táplálja a hálózati és motoráramirányítókat.

Az áramirányító felépítése lehetővé teszi a visszatápláló fékezést 6,4 MW elméleti teljesítménnyel. A fékezőerő ennek ellenére a siklási biztonság (vonattorlódás) érdekében 150 kN-ra van korlátozva.



29. ábra: áramirányító - kapcsolás



30. ábra: áramirányító

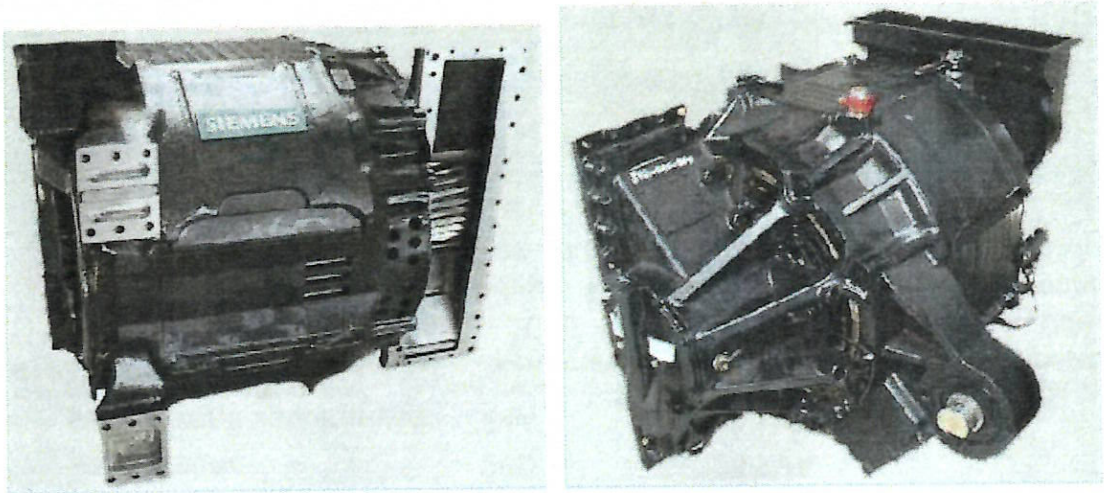
4.1.6 Vontatómotor

A vontatómotorok 4-pólusú rövirezárt forgórészű aszinkron motorok.

Névleges adatok:

- állandó teljesítmény 1640 kW
- indító teljesítmény 1750 kW

A vontatómotorok selejtezését automatika végzi.



31. ábra: vontatómotor

4.2 Segédüzem

4.2.1 Segédüzemi váltóirányító (HBU)

Külön transzformátor tekercselés gondoskodik a négy segédüzemi váltóirányítót ellátó (HBU) 344 V bemeneti feszültségről.

A bemeneti áramirányítók ezt a feszültséget 650 V egyenfeszültséggé alakítják. A közbenső kör feltöltése és simítása a vontatási közbenső körben lezajló folymatokkal azonos módon megy végbe.

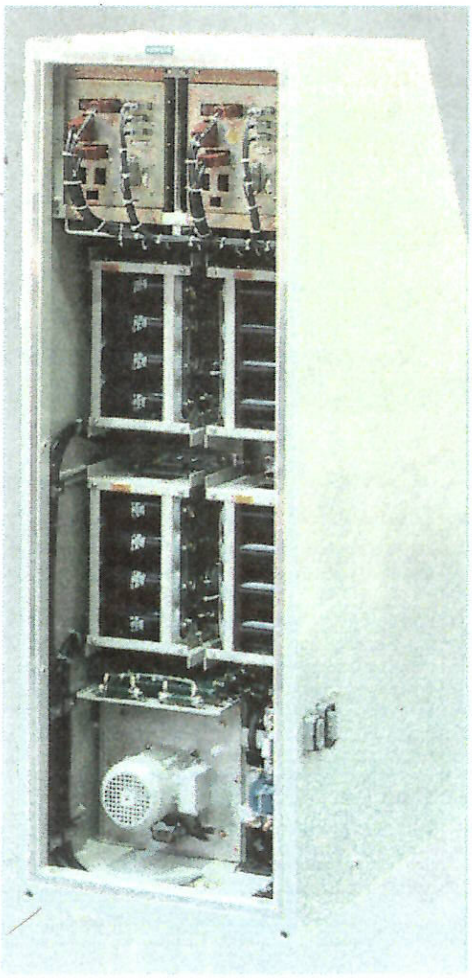
A kimeneti áramirányítók ezt a feszültséget háromfázisú 3 x 440 V feszültséggé alakítják.

Egy szekrényben két HBU található, amelyek egy forgóváz fogyasztóit táplálják meg.

Egy HBU táplálja a két vontatómotor szellőzőt és a hűtőtorony szellőzőt a

- vontatómotor hőmérséklettől,
- trafóolajhőmérséklettől,
- áramirányító hűtőközeg hőmérséklettől

függően változó frekvenciával. A szellőző kapcsoló „1"-es állásában a szellőzők teljes fordulatszámon üzemelnek (60 Hz).

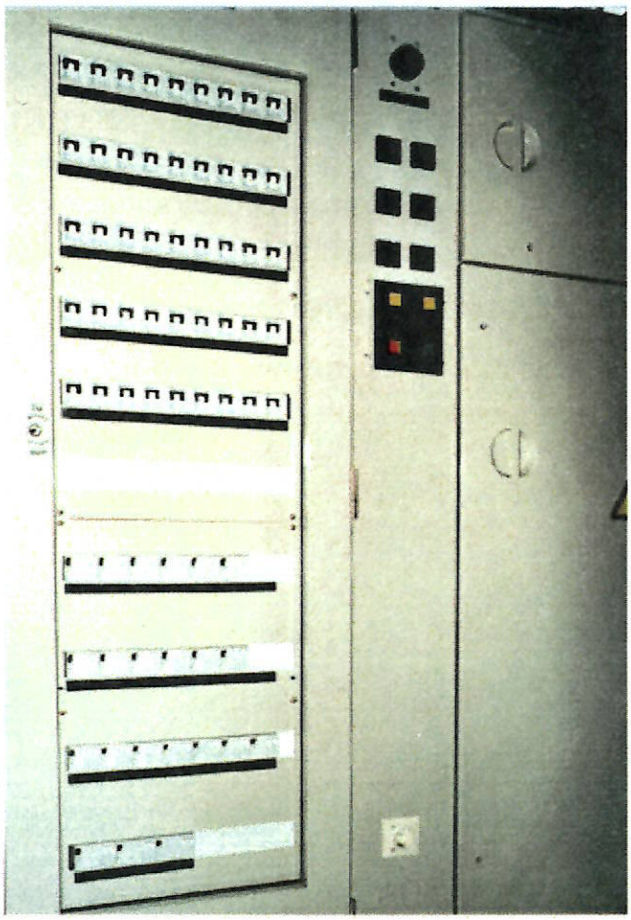


32. ábra: segédüzemi váltóirányító

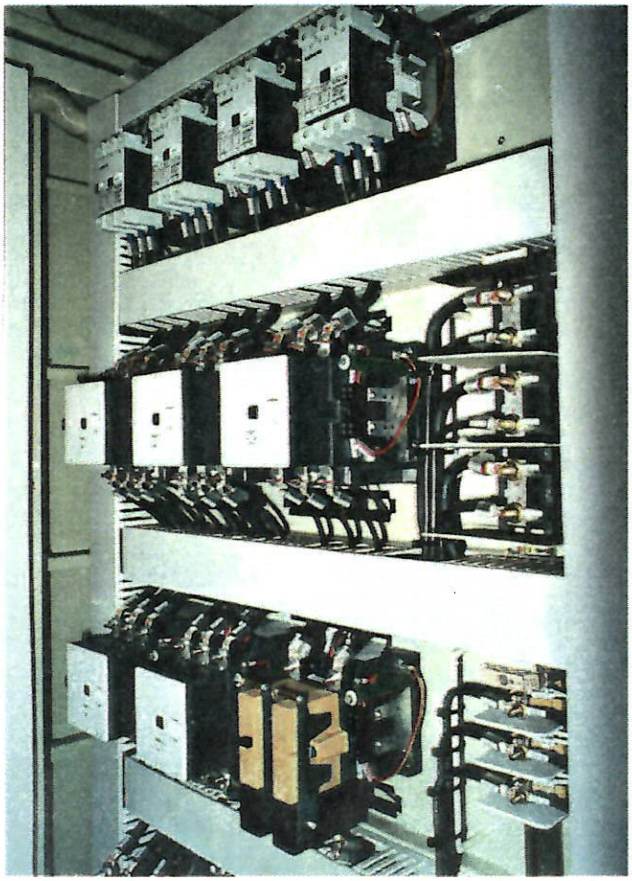
A másik HBU állandó frekvencián táplálja a fennmaradó fogyasztókat (60 Hz).

Ha egy HBU kiesik, akkor a fogyasztók a ZSG által segédüzemi átcsoportosító kontaktorokkal a másik HBU-ra kapcsolnak. Ebben az esetben továbbra is két HBU látja el a változó frekvenciával táplált fogyasztókat, a harmadik táplálja a többi fogyasztót. A vontatójármű további üzeme korlátozások nélkül lehetséges.

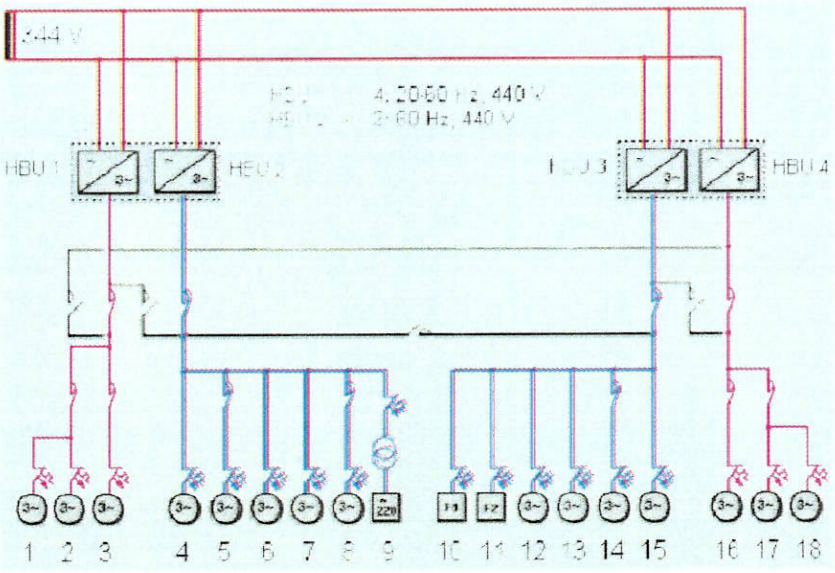
Ha két HBU esik ki, akkor egy forgóváz automatikusan leselejteződik, a továbbmenet 50 %-os vontatási teljesítménnyel lehetséges.



33. ábra: segédüzemi állvány, kisautomaták és motorvédő kapcsolók



34. ábra: átcsoportosító és szellőző kontaktorok a segédüzemi állványon



1 1-es vm. szellőző
2 2-es vm. szellőző
3 1-es hűtőtorony szellőző
4 1-es áramirányító szellőző
5 légsűrítő
6 1-es trafóolaj szivattyú
7 1-es HBU-szellőző
8 1-es áramirányító hűtővíz szivattyú
9 220 V-fogyaszók
10 1-es állás klímaberendezés
11 2-es állás klímaberendezés
12 2-es HBU-szellőző
13 2-es trafóolaj szivattyú
14 2-es áramirányító hűtővíz szivattyú
15 2-es áramirányító szellőző
16 2-es hűtőtorony szellőző
17 3-as vm. szellőző
18 4-es vm. szellőző

35. ábra: HBU-táplálás

4.2.2 Egyéb segédüzemi berendezés

A transzformátor 200 V, 16,7 Hz-es segédüzemi tekercselése látja el az:

- akkumulátor töltőt
- klímaberendezés érzékelőit
- padló,- és fülkefűtést
- szélvédő,- és tükörfűtést

4.3 Optikai és akusztikus jelzések

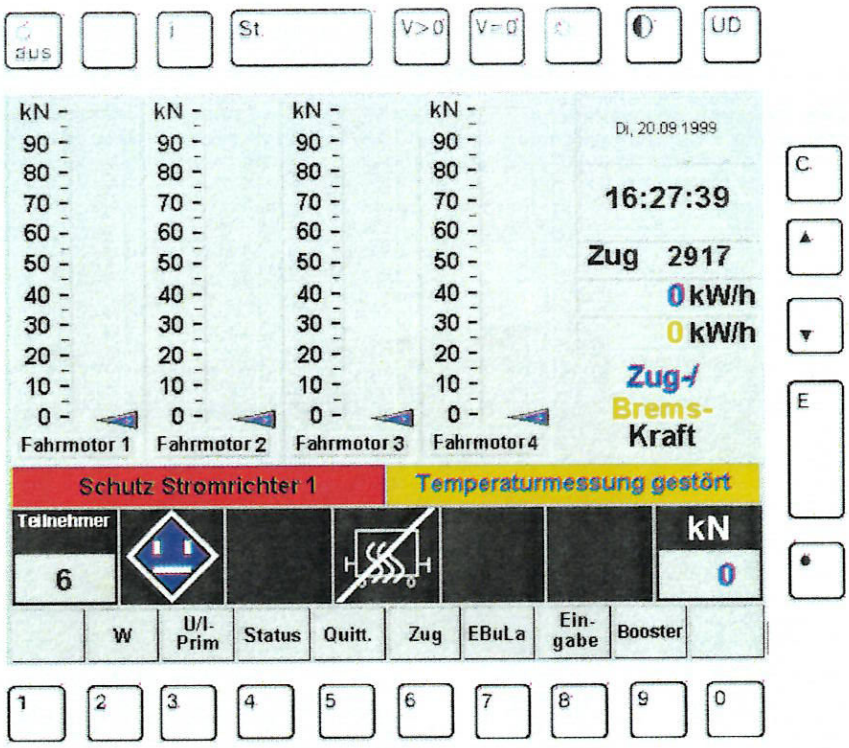
4.3.1 Képernyő

A képernyőn az üzemi állapot és zavarok kijelzése történik.

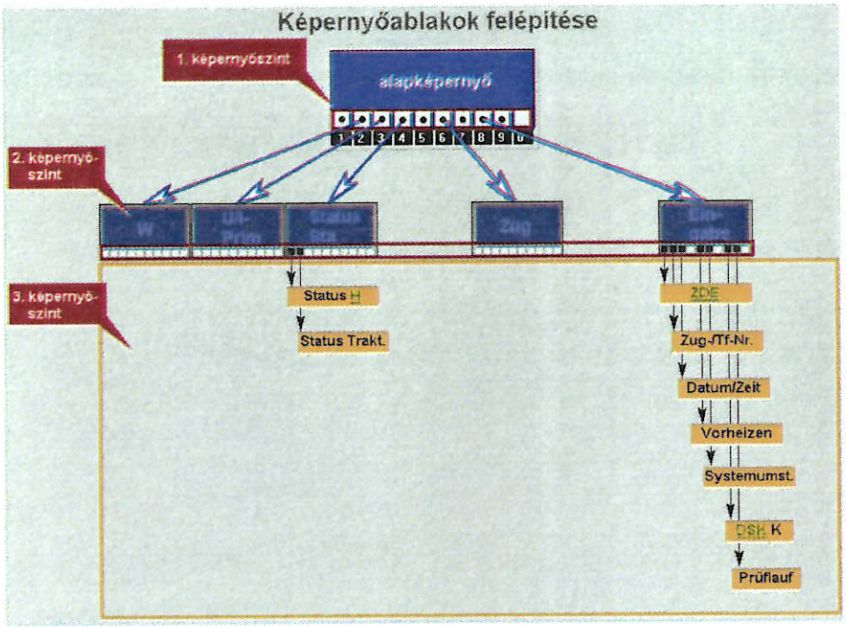
Az alapképernyő a vontatójármű üzemi állapotát és a fellépő zavarokat mutatja. A zavarokra ezenkívül élőszavas hangbemondás is felhívja a figyelmet.

A zavart megjelenítő képernyőn az ok, a lehetséges hibaelhárítási intézkedések – külön a menet közbeni, külön az állóhelyzetben – és további információk kérhetők le az aktuális hibáról.

A vontatójármű minden jellemző adata pl. vonatszám, fékszázalék, vonathossz, előfűtés a beviteli képernyőn vihető be.



36. ábra: alapképernyő



37. ábra: a képernyőablakok megjelenési struktúrája

4.3.2 Többfunkciós vezetőállásjelző (MFA)

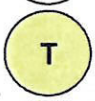
Az MFA magába foglalja:

- vonó-/fékezőerő kijelzés (lásd 4.5.8 pont)
- sebességmérő
- LZB kijelzése (céltávolság, célsebesség)
- PZB és LZB jelzőlámpák
- általános jelzőlámpák

38. ábra: többfunkciós vezetőállásjelző

NBÜ/ep (DB rendszer) bekapcsolva.
a jelzőlámpa csak álló helyzetben világít.

vonatfűtés kikapcsolva.
a jelzőlámpa csak a ‚DB' rendszerben aktivizálódik.



ÖBB rendszer ajtóvezérlés bekapcsolva.
ajtók nyitva, vontatás tiltva

‚Sifa zümmer'.
Sifa kikapcsolva (Sifa zavarkapcsoló, ill. Sifa-elzáróváltó)

vontatójármű levegősen fékez.

vezérelt jármű pörög vagy csúszik.

E-fék kikapcsolva.
E-fék csak részben működik.

főmegszakító kikapcsolva.

ÖBB rendszerű ajtóvezérlés bekapcsolva.
ajtók zárva, vontatás engedélyezve.

vészfék parancs a kocsikból.
csak bekapcsolt NBÜ/ep. rendszernél

magasnyomású megfékezettség. Féknem ‚R', v < 160 km/h.
a jelzőlámpa csak DB rendszerben működik

4.3.3 Szóbeli figyelmeztetés

A mozdonyvezető számára fontos közlemények élőszóban hangzanak el:

‚Bremsausfall'	Hiba a fékezési parancs feldolgozásakor.
‚Fék kiesés'	A fővezeték levegőkészletének csökkentése csak gyorsfékezéssel vagy a vészfék-gombbal lehetséges.
‚Notbremse'	Vészfékeztek egy kocsiban.
‚Vészfék'	Az üzenet csak akkor hangzik el, ha az NBÜ/ep beiktatott, valamint a kocsik NBÜ/ep-vel felszereltek.
‚Zwangsbremse'	kényszerfékezés.
‚Kényszerfékezés'	*MÁV vonalon nem használatos*
‚Sifa'	‚SIFA-zümmer'
‚Federspeicherbremse'	Vontatás befékezett rugóerőtárolós fékkel.
‚rugóerőtárolós fék'	
‚Sifa-Zwangsbremse'	Sifa kényszerfékezés
‚AFB'	AFB be,- és kikapcsolása.
‚Türfreigabe'	Ajtóreteszelés szabaddá válás, sebességcsökkentés 30 km/h-alá esetén. Az üzenet csak DB rendszernél, bekapcsolt ajtóvezérlés esetén hangzik el.
‚Störung'	Hiba előfordulása esetén. A hibainformáció lekérdezéséig 25 másodpercenként megismételve.
‚Hiba'	
‚Bremse nicht lose'	Távvezérlési hiba. Vezérlő jármű vontat és a
‚Fék nem oldott'	vezérelt jármű egyidejűleg levegősen fékez. 10 másodpercenként megismételve

4.4 Mérő,- és védelmi berendezések

A járműelektronika észleli és felügyeli az összes lényeges

- feszültség
- áram
- frekvencia
- földzárlat
- berendezés hőmérséklet

értékeket a fő,- és segédüzemi áramkörben.

A megadott értékektől történő eltérés a zavar jellegétől függően

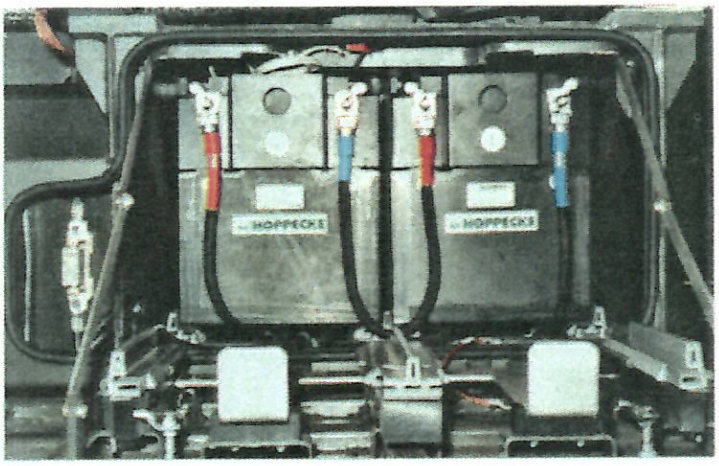
- csökkenti a berendezés teljesítményét
- a berendezést lekapcsolja
- kikapcsolja a főmegszakítót

Ezenkívül néhány áramkör biztosítékokkal, motorvédő kapcsolókkal, és kisautomatákkal védett.

4.5 Működtetés, vezérlés

4.5.1 Egyenáramú hálózat

Az akkumulátorra kapcsolt fogyasztók ellátása 110 V-os hálózaton keresztül történik, az ‚A' akkumulátor főkontaktoron és a ‚B' és a ‚D' akkumulátor kontaktorokon keresztül.



39. ábra: akkumulátor a biztosítékkal

A kontaktorok vezérlését az akkumulátor főkapcsoló és az akkumulátor vezérlõkapcsoló végzi.

Az akkumulátor főkapcsoló a következő állásokkal rendelkezik:

"0" Az összes áramkör azonnal lekapcsol. (kapcsolni csak zavar, vagy műhely helyzetben kell)

"AUT" Az akkumulátor kontaktorok az akkumulátor vezérlőkapcsoló vagy a távvezérlés függvényében vezéreltek. (üzemi helyzet)

"1" Az összes akkumulátor kontaktor bekapcsolva az akkumulátor vezérlőkapcsoló állásától függetlenül (nem üzemi helyzet)

Alaphelyzetben az akkumulátor fõkapcsoló "AUT" (automatikus üzem) helyzetben van. Az akkumulátor vezérlésének aktívvá tétele az akkumulátor vezérlõkapcsoló "Start" állásában történik meg.

"START" Az akkumulátor kontaktorok feszültség alá helyezõdnek. Az önteszt lefutása után az elektronika átveszi a vezérlést az "A" kontaktorvezérlés felett.

"AUS"	Ekkor a következõ kapcsolások jönnek létre:
"KI"	– Az "A" akkumulátor kontaktor azonnal kikapcsol
	– A "B" akkumulátor kontaktor kikapcsol 2 óra elteltével
	– A "D" akkumulátor kontaktor kikapcsol 48 óra elteltével
"BEREIT" "KÉSZ"	A kapcsolási folyamatok, amelyek az elõzõ kapcsolások során folyamatban vannak, lefutnak.

Ha az akkumulátor állapota nem megfelelő, akkor ezek a kapcsolási idők megrövidülnek. Ha az akkumulátorfeszültség 78 V alá süllyed vagy az akkumulátortöltés 45 percnél hosszabb ideig szünetel (kivéve előfűtéskor, 15 perc), akkor a vezérlés a járművet az üzemből kikapcsolja (a főmegszakító kikapcsol, áramszedő lejön, akkumulátor főkontaktor kiesik).

A jármű akkumulátor főkapcsoló "AUT" (automatikus) állásban történő üzemen kívül helyezésével és az akkumulátor vezérlőkapcsoló "AUS" állásba történő helyezésével a távvezérlés figyelő helyzetben marad a "D" áramkörön keresztül kapott táplálás segítségével. Ez lehetővé teszi a távvezérelt jármű ismételt, távvezérelt üzembe helyezését 48 órán belül.

‚A' akkumulátorkörre kapcsolt fogyasztók:

- járművezérlés (ZSG, ASG, BSG)
- HBU
- képernyő, MFA
- önműködő-, nem önműködő fék
- SIFA-vészfékszelep
- segédégsűrítő
- EVM 120, PZB/LZB
- csúszásvédelem
- rádió
- klímavezérlés
- 12 V-os egyenirányító, a homlokfények és a zárjelző számára

‚B' akkumulátorkörre kapcsolt fogyasztók:

- hűtő/fűtő szekrény

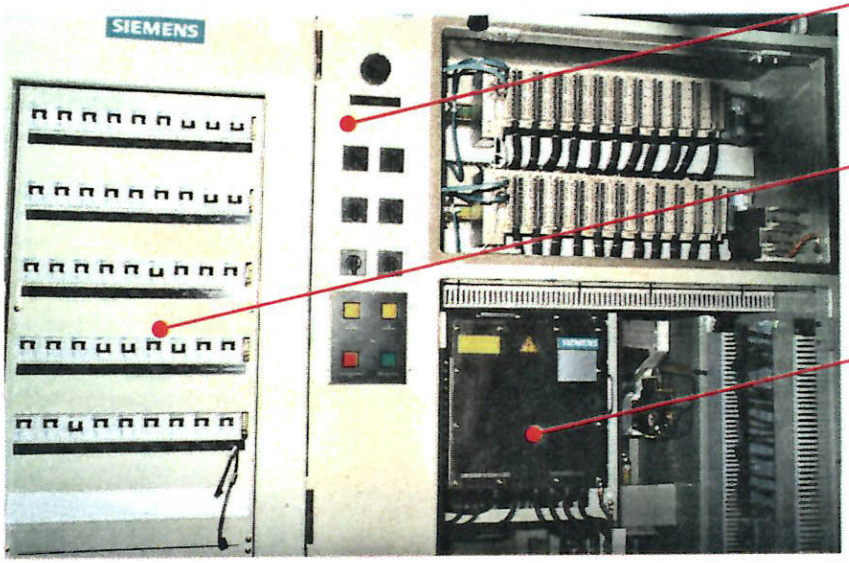
‚D' akkumulátorkörre kapcsolt fogyasztók:

- távvezérlést figyelő berendezés
- akkumulátorkör vezérlés

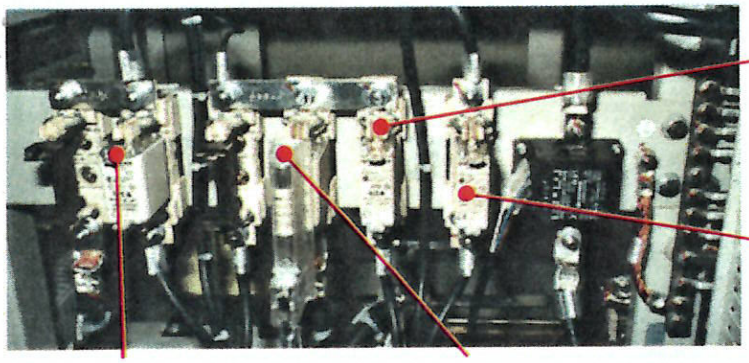
akkumulátorkörre közvetlenül kapcsolt fogyasztók:

- rugóerőtárolós fék
- géptérvilágítás (3 percig)
- vezetőállás-világítás
- zárjelző-vészkapcsolás

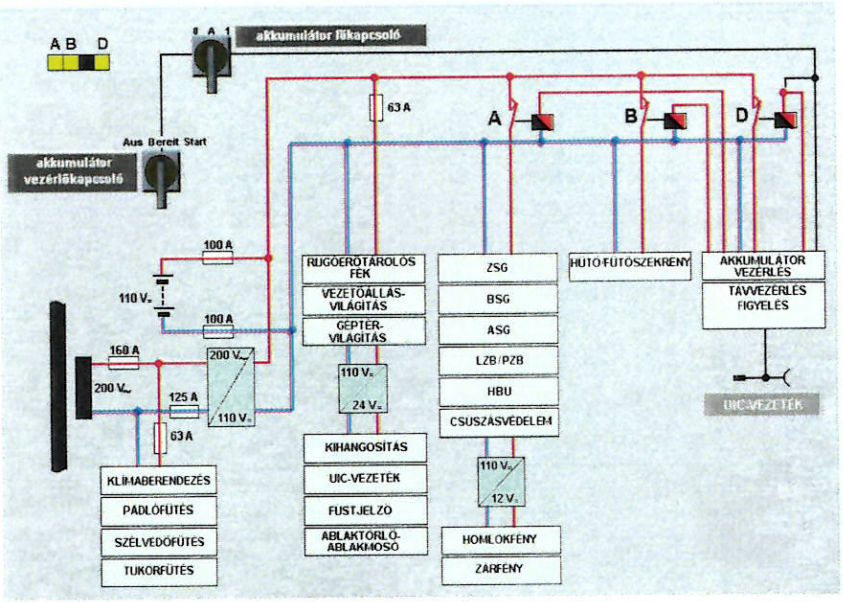
- 24 V-os egyenirányító a
  menetrend és írásbeli rendelkezés világítás
  füstérzékelő
  hangosító berendezés
  ajtóvezérlés
  NBÜ, ep-fék
  ablaktörlő- és mosó
  részére



40. ábra: akkumulátor töltő a segédüzemi szekrényben



41. ábra: 110 V-os biztosítékok a segédüzemi szekrényben



42. ábra: 110 V-os hálózat

4.5.2 Vezérlő elektronika

Két központi vezérlő egység (ZSG) vezérli a járművet. Az egyik mindig vezérlő egységként üzemel, a másik üzemkész állapotban ‚pihen' (‚Stand-by'-módban) mint vezérelt egység.

Az akkumulátor minden bekapcsolásakor megcserélődik a ZSG-k szerepe. Zavar esetén az átkapcsolás automatikus, de ez a mozonyvezető által is elvégezhető.

A ZSG feladatai:

- mozdonyvezetői parancsok feldolgozása
- vezérlési parancsok a a jármű berendezések számára, mint áramszedő, homlokfény
- kötelező- és kívánt alapjelértékek átvitele a vonatási és fékvezérlésnek
- segédüzem vezérlése
- járműdiagnosztika
- AFB (menet és fékvezérlés)
- központi út,- és sebességérzékelés
- SIFA

A jármű más vezérlő berendezései közötti kommunikációt a járműbusz biztosítja:

- vonóerő vezérlő egységek (ASG)

vonó- és fékezőerő vezérlése forgóvázanként.

- fékvezérlő egység (BSG)

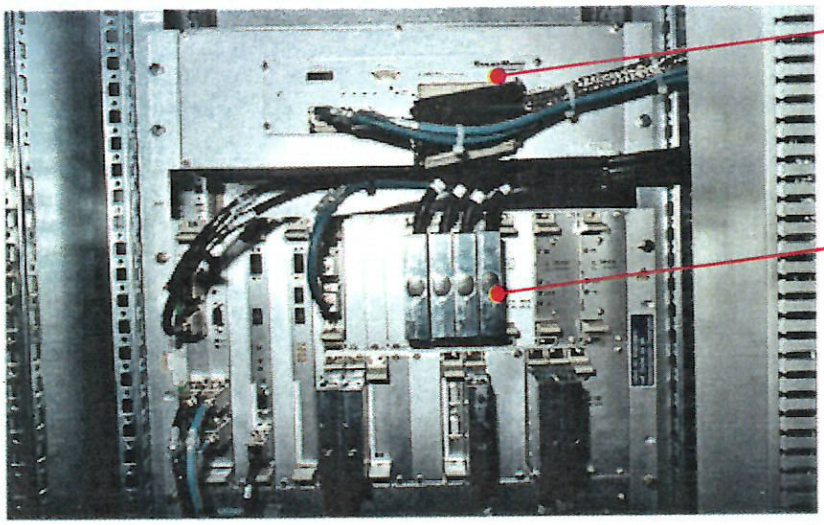
A fővezeték nyomásának vezérlése a mozdonyvezető fékezési parancsától (fékezőszelep) és az AFB-től függően. (4.5.4. pont)

- parancsbeviteli és kiadási állomás

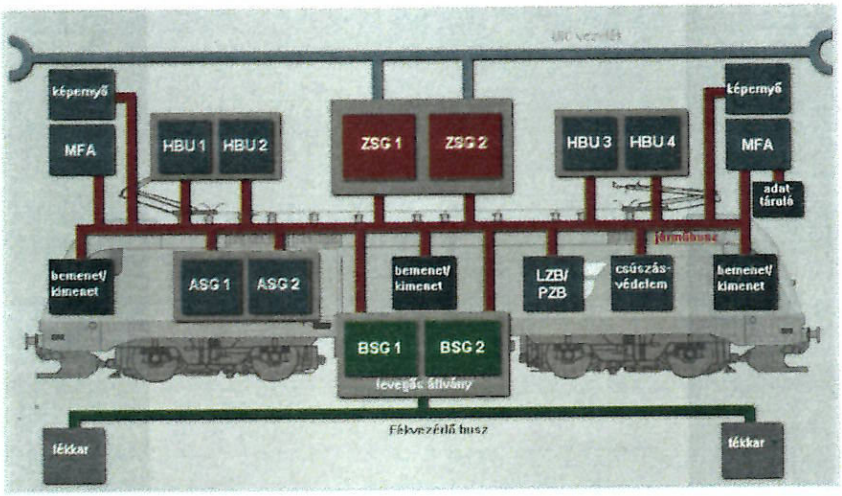
A 110 V-os hálózat parancsainak átvitele a járműbusz rendszerébe és fordítva.

- segédüzemi váltóirányító (HBU)
- csúszásvédelem

- képernyők



43. ábra: ZSG és csúszásvédelem



44. ábra: adatátvitel a járműben

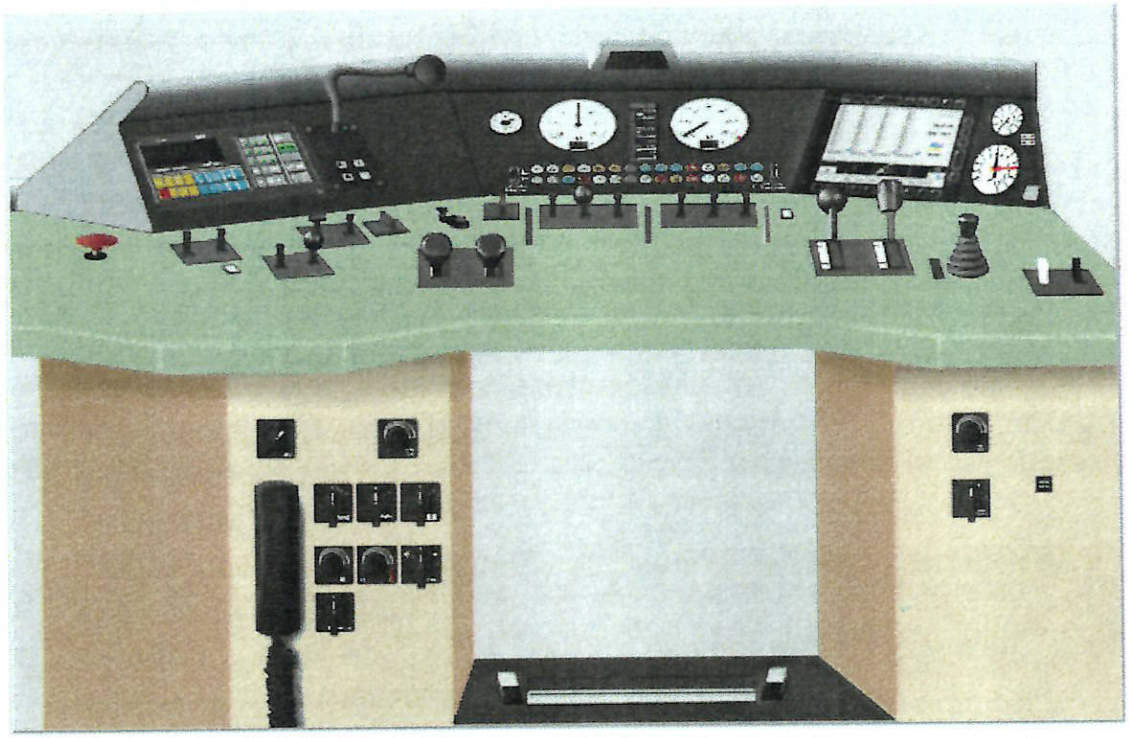
4.5.3 Fékvezérlő egység (BSG)

Két BSG vezérli a vontatójármű összes levegős,- és fékberendezését. Egy egység mindig vezérlő egységként üzemel, a másik készenléti állapotban ‚pihen' (Stand-by'-mód), mint vezérelt egység. Zavar esetén az átkapcsolás automatikus.

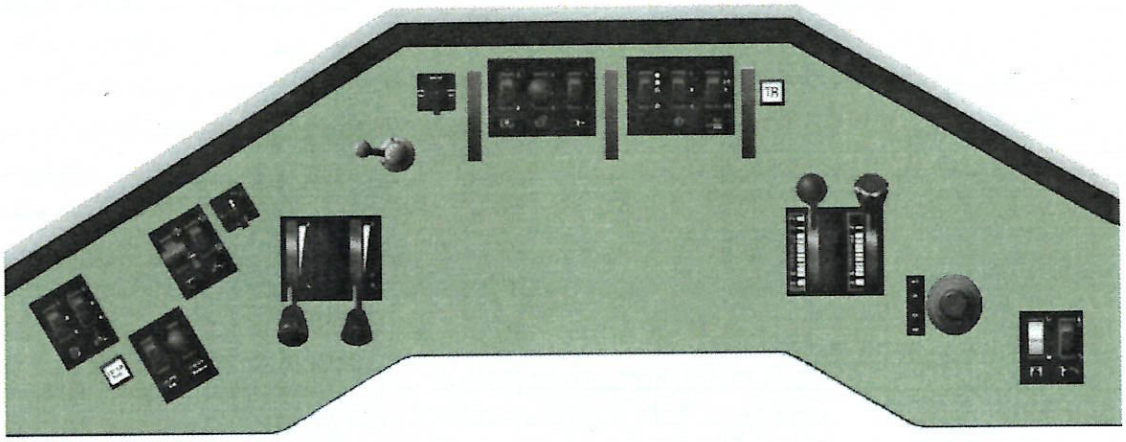
- az előfogati kapcsoló ‚AUTO' állásában:
  - a fékezőszelep az irányváltó behelyezésétől aktivizálódik.
  - a két BSG veszi át a fővezeték nyomásának szabályozását az önműködő fékezőszelep és a villamos fék állásától ill. az AFB parancsairól függően (kivéve gyorsfékezés).
  - a fővezeték nyomásának csökkenésekor a BSG-k a villamos féket vezérlik ki.
- az előfogati kapcsoló ‚DICHT' állásában
  - a mozdonyvezetői fékezőszelep inaktív.
  - a képernyőn hibajelzés, amely az AFB és a LZB/PZB (‚LZB/PZB' kisautomata) kikapcsolására utasít.
  - alacsony fővezeték nyomás az előfogati mozdonynál a vontatást nem engedélyezi. A vontatójármű oldott levegős fék ellenére

villamosan fékez. Az oldógomb működtetésével az előfogati mozdony fővezeték nyomásának kiegyenlítése történik meg.

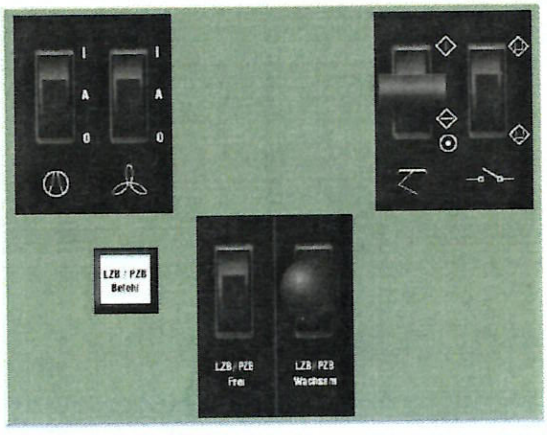
4.5.4 Vezetőasztal



45. ábra: vezetőasztal

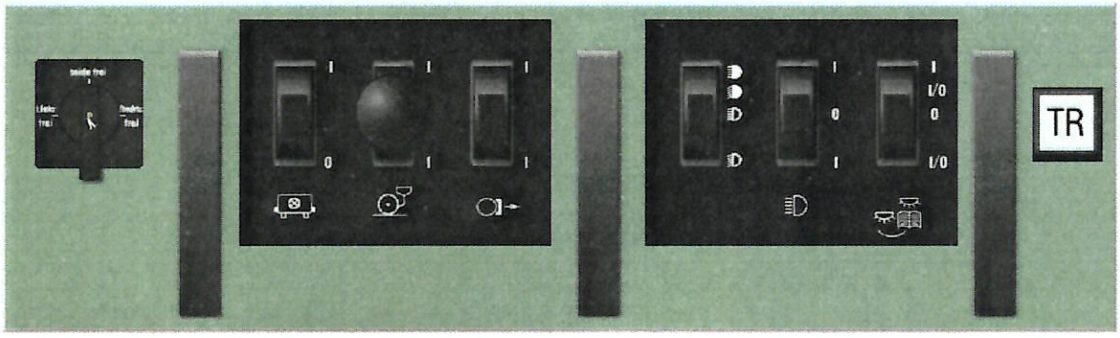


46. ábra: vezetőpult

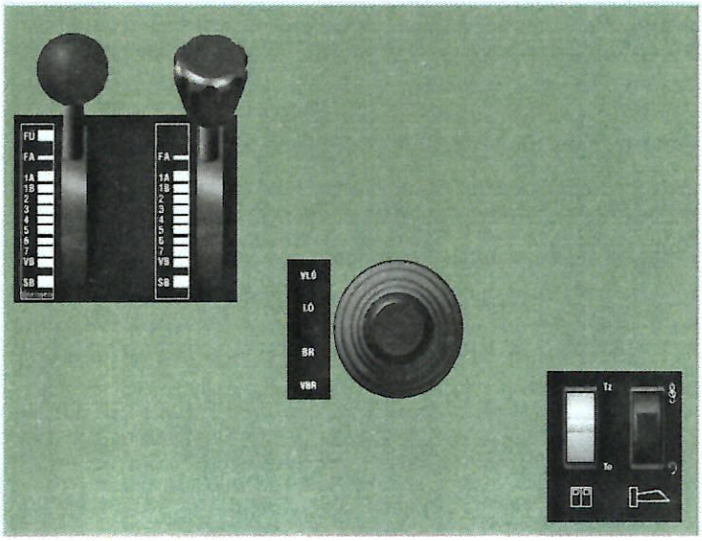


- légsűrítő kapcsoló
  - 0 ki
  - A automata (alapállás)
  - 1 utántermelés
- szellőzőkapcsoló
  - 0 ki
  - A automata (alapállás)
  - 1 ‚erős szellőzés' (60 Hz)
- áramszedő kapcsoló
  - ◉ vész-kikapcsoló

- főmegszakító kapcsoló

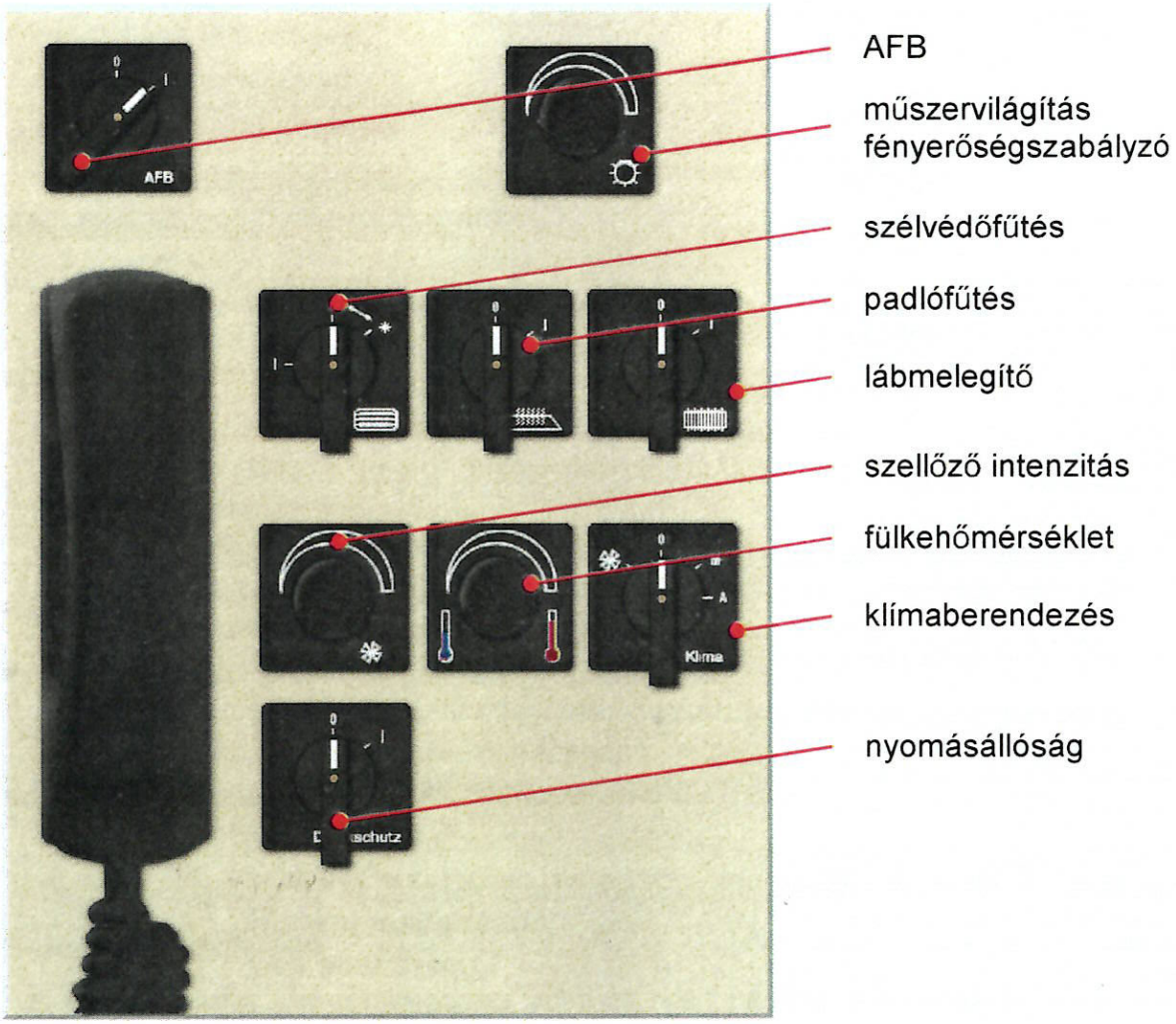


- ajtó távvezérési kapcsoló
- vonatvilágítás
- homokoló
- önműködő fék oldógomb
- távolsági/tompított fény
  - távolsági
  - tompított
  - jelzőfény
  - tompított jelzőfény (rugózott)
- homlokfény kapcsoló
  - 0 homlokfény-erősség legerősebb jelzőfény választható, műszer-világítás kikapcsolva
  - 1 homlokfény-erősség minden állás választható, műszervilágítás bekapcsolva
- menetrend,- /vezetőállás világítás
- szakaszhatár gomb [TR]
  a kapcsolási folyamatok egyszerűsítésére, szakaszhatároknál

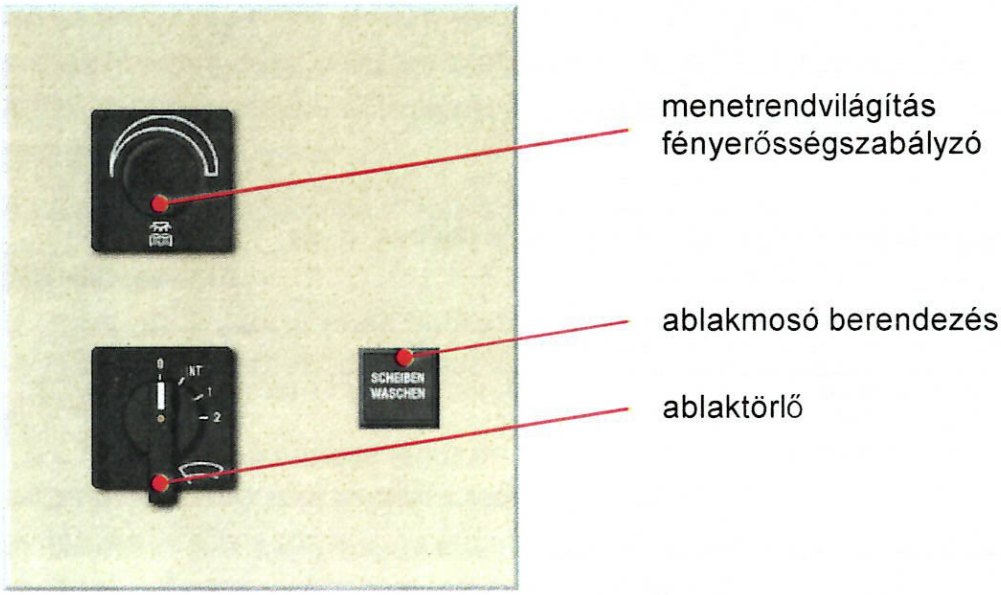


- önműködő fék karja
- villamos fék karja
- nem önműködő fék karja

- ajtóblokkolás a DB-üzemre (fehér)
- kürtkapcsoló

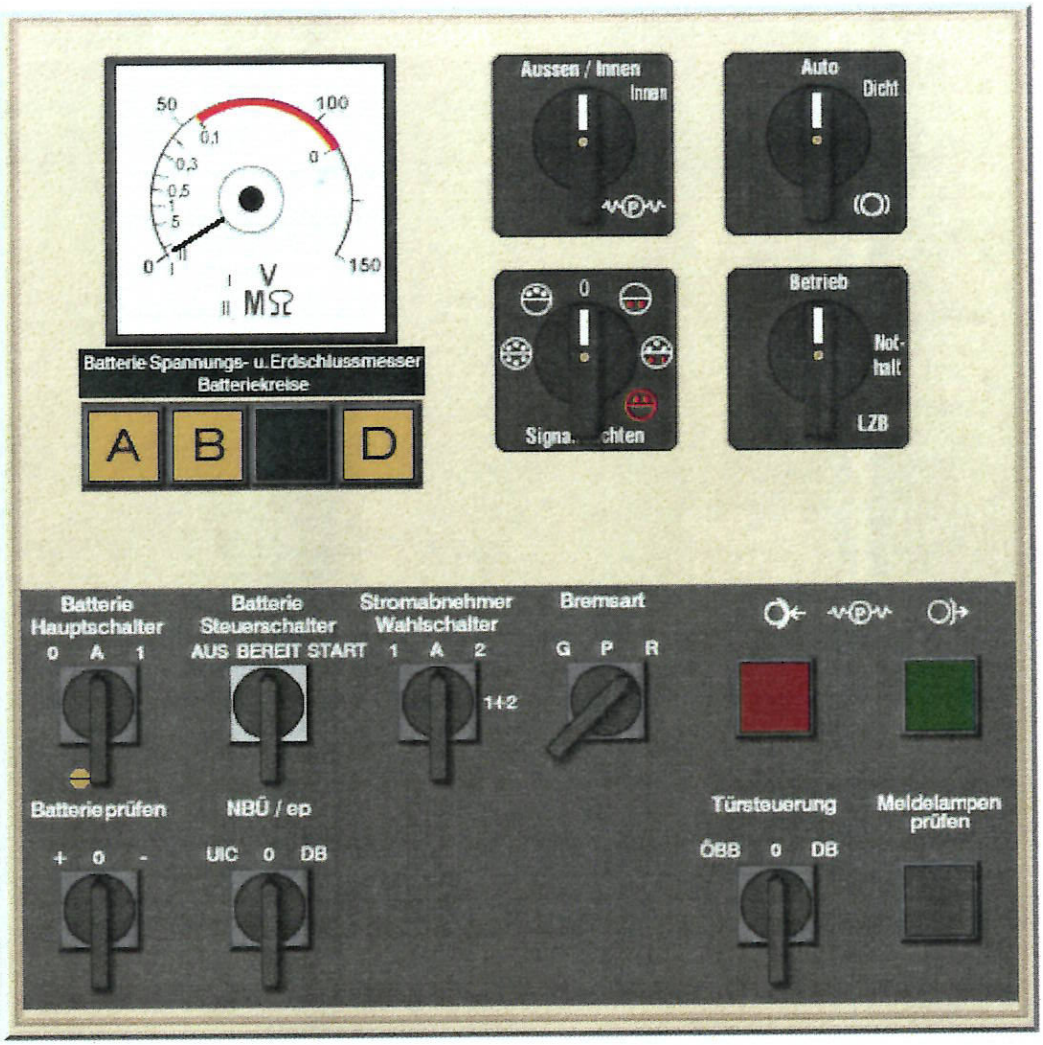


47. ábra: vezetőasztal középső konzol



48. ábra: vezetőasztal jobb oldali konzol

4.5.5 1-es, 2-es kapcsolótábla



49. ábra: 1-es kapcsolótábla

az 1-es ill. 2.-es kapcsolótábla kezelőszervei:

- akkumulátor főkapcsoló (csak 1-es tábla)
- akkumulátor vezérlőkapcsoló (csak 1-es tábla)
- szigetelés vizsgáló (csak 1-es tábla)
- rugóerőtárolós fék működtetése (csak 1-es tábla)

  külső működtetés letiltása.
- ajtóvezérlés

  ÖBB: az ajtónyitás engedélyezi, a vontatást tiltja

  DB: a DB fehér ajtóvezérlő kapcsolóját aktiválja.
- NBÜ/ep fék

  az ep-fék és a vészfékáthidalás be és kikapcsolása (DB és UIC rendszer).
- LZB-vészfékezés

  LZB-üzemben vészfékezési parancs kiadása a szomszéd vágányra.
- féknem váltó (G-P-R; csak 1-es kapcsolótábla)
- áramszedő váltó (csak 1-es kapcsolótábla)

  a felemelni kívánt áramszedő kiválasztása.

  1 1-es áramszedő

  2 2-es áramszedő

  1+2 mindkét áramszedő

  Auto a hátsó áramszedő emelkedik fel. kettős üzemnél az első jármű első áramszedője emelkedik fel.
- homlokfény választó kapcsoló

  a homlok,- ill. zárfény kiválasztására.

  A jelzőfényvezérlést a ZSG végzi. Üzembehelyezéskor a kapcsoló beállításával várni kell, a ZSG indulásáig.

  A kiválasztott jelzőfények vezetőállás csere esetén is megmaradnak.

  A ZSG csak magát a kapcsolást érzékeli. Újonnan elfoglalt vezetőálláson a kapcsolót újból működtetni kell, még ha a kapcsoló a megfelelő állásban is van.

  A kiválasztott hátsó jelzőfény (zárfény) távvezérelt üzemben az utolsó vonatbuszra kapcsolt járművön vezérlődik ki.

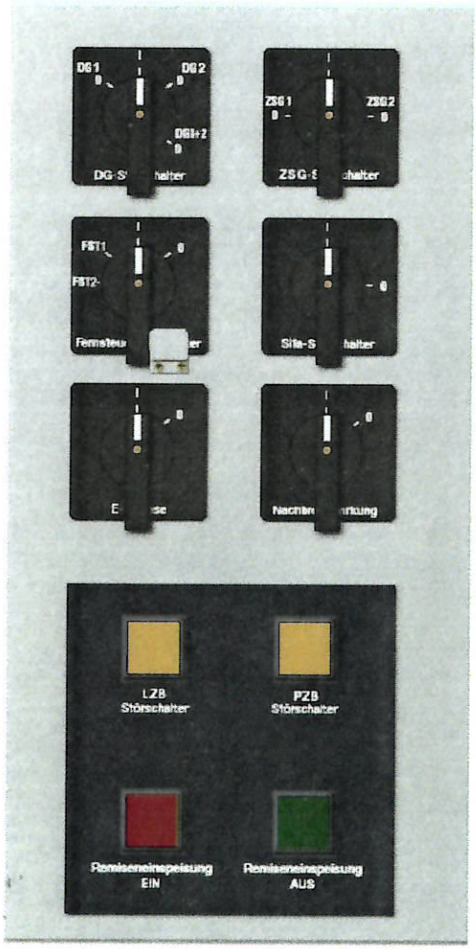
  vész-zárfény a jármű elvonatása esetén (közvetlenül az akkumulátorra kapcsolva).

  MÁV tolatási jelzőfény (csak 1116).
- előfogati kapcsoló

  a fékezőszelep kikapcsolásához.
-

  a rugóerőtárolós fék működtetéséhez.

4.5.6 3-as kapcsolótábla



- forgóváz-zavarkapcsoló
  csak a karbantartó személyzet számára.
- ZSG-zavarkapcsoló
  hibás ZSG selejtezéséhez.
- távvezérlési zavarkapcsoló
  a jármű lekapcsolása a vonatbuszról 'FST1' és ‚FST2' csak a karbantartó személyzet számára
- SIFA- zavarkapcsoló
- villamos fék
  villamos fék selejtezéséhez.
- utánfékezés
  utánfékezés kiiktatása a mágnesszelepek elővezérlésével.
- LZB-zavarkapcsoló
  LZB selejtezéséhez.
- PZB-zavarkapcsoló
  PZB selejtezéséhez.
- mozdonyszíni betáplálás
  csak a karbantartó személyzet számára.

50. ábra: 3-as kapcsolótábla

4.5.7 Áramszedő

Az áramszedő kiválasztása az 1-es kapcsolótáblán történik.

Az áramszedő saját kapcsolóval emelhető fel.

Elégtelen levegőnyomás estén (< 4,8 bar a kiegészítő légtartályban) az ‚áramszedő fel' parancs kiadásakor a segédlégsűrítő automatikusan helyeződik üzembe (üzembehelyezési automatika). 8,0 bar üzemi nyomás elérésekor a segédlégsűrítő kikapcsol, az áramszedő automatikusan felemelkedik.

Az áramszedő leeresztése lehetséges:

- saját kapcsolójával
- az áramszedő kapcsoló vészkikapcsoló állásával (reteszelt)
- vészfék-gomb (vörös)

Vezetőállás csere felemelt áramszedő mellett lehetséges. A választókapcsoló ‚Auto' állásában mindig a hátsó áramszedő emelkedik fel, néhány másodperc múlva az első áramszedő leereszkedik.

4.5.8 Főmegszakító

A főmegszakító külön kapcsolóval működtethető.

Kikapcsolása lehetséges:

- saját kapcsolójával
- szakaszhatár gombbal
- az áramszedő kapcsoló vészkikapcsoló állásával (reteszelt)
- vészfék gombbal (vörös gomba)

4.5.9 Vezetőasztal, menetszabályzó

A menetirány, a vonó,- és fékezőerő szabályzására a vezetőasztalon az alábbi kezelőszervek kerültek elhelyezésre:

- irányváltó
- alapjel beállítás
- vonóerő szabályzó
- villamos fék

Irányváltó

a vezetőállás aktiválására és a menetirány kiválasztására szolgál.

V	vezetőállás aktiválva, menetirány ‚előre'
M	vezetőállás aktiválva, vontatás nem lehetséges
0	vezetőállás inaktív, választókar levehető
R	vezetőállás aktiválva, menetirány ‚hátra'

‚M' és ‚0' állásban a fékezőszelep kikapcsolt állapotban van.

Sebesség alapjeladó

Az elérni kívánt menetsebesség alapjelének beállítására szolgál, AFB üzemben (5 km/h-es lépésekkel).

Az alapjel növeléséhez az állítókart ki kell reteszelni fejének elcsavarásával.

A beállítható érték ‚0'-tól a megadott maximális vonatsebesség értékéig terjedhet.

Vonóerő-szabályzó

A kívánt vonóerő parancsot adja a ZSG-nek.

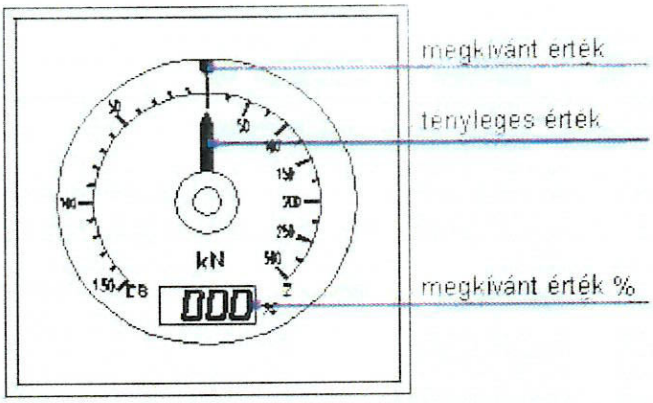
Z/EB-kar állásai:

0	vonóerő lekapcsolva
F	áramirányító közbenső kör feltöltése
Z_1-Z_{max}	a vonóerő fokozatmentes szabályzása a maximális vonóerőig

Villamos fékszabályzó

A kívánt fékezőerő parancsot adja a ZSG-nek.

A villamos fék karja mechanikus kapcsolatban van az önműködő fék karjával. Tiszta villamos fékezés megvalósítható, mert a fékkar kireteszelhető a kapcsolatból.



51. ábra: az MFA vonó-, és fékezőerő kijelzője

4.5.10 Segédszabályzó

52. ábra: segédszabályzó

A segédszabályzó a ‚Freigabetaste"-vel aktiválható.

A segédszabályzó állásai:

SB gyorsfékezés a BSG-n keresztül (aktiválatlan vezetőálláson is működik).

0 alapállás

– vonóerő értéke másodpercenként 10 kN-al csökken

| vonóerő értéke a beállított értéken marad

\+ vonóerő értéke másodpercenként 10 kN-al nő

4.5.11 Villamos fék vezérlése

A villamos fék vezérelhető a:

- villamos fék karjával
- AFB-vel
- fékszámítógéppel a fővezeték nyomásától függően

A túlfékezettség elkerülésére a villamos fékezőerő a fékhengernyomás függvényében csökken.

Ha a két fékkarral együttes vagy a villamos fékkarral egyedüli fékezés történik, akkor a villamos fék kiesésekor 50 km/h alatt a közvetlen fék 3,8 bar nyomással befékez (kompenzációs fék).

4.5.12 Menet,- és fékszabályozó (AFB)

Az AFB a mozdonyvezető parancsainak megfelelően szabályozza a sebességet, a vonó,- és fékezőerőt.

Az AFB csak akkor üzemképes, ha

- irányváltó ‚V' állásban,
- vonóerő szabályzó ‚0' állásban,
- mindkét ZSG működésképes és bekapcsolt állapotban van és
- ZuBas elzáróváltó nyitva.

Bekapcsoláskor háromszor ‚AFB' figyelmeztetés hangzik el, v_{Soll} a MFA-n rövid időre 100 km/h értékre fut fel.

Az AFB előre betáplált görbék alapján korlátozza a gyorsulást. A maximális vonóerő értéke a vonóerő szabályzókar állásától függ.

Az AFB-fékezések állandó lassulással történnek. (személyvonat 0,5 m/s^2, tehervonat 0,3 m/s^2). Fékezéskor a villamos fék elsőbbséget élvez, ha a fékezőerő nem elegendő, a fővezeték nyomásának csökkentése is megtörténik. Kézzel végzett fékezési parancs (önműködő fék karja. ill, villamos fékkar) elsőbbséget élvez az AFB-fékezések előtt.

Álló helyzetben az AFB rögzíti a vonatot. A befékezés a fékezési módtól és a fékszázaléktól függően (személyvonat – tehervonat) a közvetlen fékkel, (3,8 bar) valamint a fővezeték nyomásának 0,4 ill. 0,7 bar-ral történő csökkentésével történik. A megállásfék oldása automatikusan történik a vonóerő kifejtésekor. A megállásfék korábbi oldása lehetséges:

- nem önműködő fék ‚0' majd ‚VLÖ' állásba helyezésével, ill.
- önműködő fék fékkarját rövid ideig ‚FÜ' állásba helyezve

AFB-üzem csak ‚előre' (‚V') irányban lehetséges. Hátra (‚R') állásban a vonóerő blokkolt, szóbeli figyelmeztetés következik zavarjelzéssel.

Az AFB kikapcsolásakor a megállásfék felold valamint háromszor ‚AFB' szóbeli figyelmeztetés hangzik el.

Az alapjelet 7 km/h-órával meghaladó sebességtúllépés után a járműdiagnosztika figyelmezteti a mozdonyvezetőt.

4.5.13 Vonatfűtés

A jármű előfűtési automatikával felszerelt. A ZSG (vonóerőt vezérlő egység) megkadályozza a vonatfűtési kontaktor bekapcsolását akkor, ha a vonatfűtési fővezeték már feszültség alatt áll.

1116: A 25 kV-os hálózaton a ‚Systemumschaltung' (rendszerátkapcsolás) képernyőn 1000 V vagy 1500 V-os fűtési feszültség választható ki. Az irányváltó minden egyes újbóli ‚V' állásba helyezésével azonban automatikusan az 1000 V-os fűtési feszültség áll vissza.

4.5.14 Távvezérlés

A vontatójárművek 18 pólusú UIC-kábelen keresztül távvezérelhetőek.

A távvezérlés a ZSG-n keresztül történik.

4.6 Egyéb berendezések

4.6.1 Sebességmérés

A ZSG-k felelnek a központi sebességmérésért.

4.6.2 Adattároló egység

A sebesség és az idő mérése, a kürtműködtetés és ajtóvezérlés regisztrálása elektronikus módon történik, az 1-es kapcsolótábla tárolóegységében. Rendkívüli eseményekkor a rövididejű tároló a képernyőn keresztül befagyasztható.

4.6.3 SIFA

A vontatójárművek idő - idő - SIFA berendezéssel felszereltek.

Álló helyzetben a SIFA hatástalan, de az éberségi lábkapcsolóval kipróbálható.

4.6.4 Biztosítóberendezés

A vontatójárművek LZB 80/16 és PZB 90 egységekkel felszereltek (ÖBB, DB rendszer). Az adatok bevitele képernyőn keresztül történik.

1116: EVM 120 vonatbefolyásoló berendezéssel felszerelt.

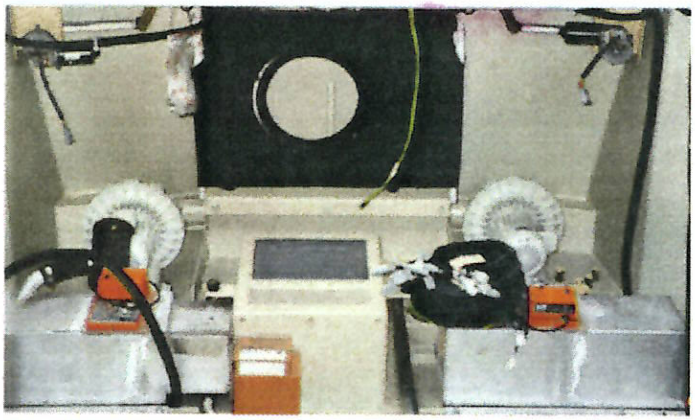
4.6.5 Füstérzékelő

A vontatójárművek füstérzékelő berendezéssel épültek, 4 beépített füstjelzővel:

- 1-es áramirányítóban
- 2-es áramirányítóban
- levegős állványon
- segédüzemi állványon (3-as kapcsolótábla)

4.6.6 Nyomásállóság

Két nagynyomású szellőző túlnyomást állít elő a vezetőállás terében, ha a nyomásvédelem a vezetőasztal közepén lévő konzolon be van kapcsolva.



53. ábra: nagyteljesítményű szellőzők a vezetőállásnál

Ez a túlnyomás a vonattalálkozásokkor fellépő nyomásingadozásokat akadályozza meg.

4.6.7 Kocsivezérlés

A jármű felszerelése személyszállító vonatok (ingavonatok) kiszolgálását is lehetővé teszi, amely magába foglalja:

- központi világításvezérlést
- hangosítást
  - az ‚I' gomb lehetővé teszi a vonaton belüli utastájékoztatást.
  - az ‚A' gomb lehetővé teszi a külső utastájékoztatást.
  - az ‚Fst' gomb lehetővé teszi a beszélgetést a másik vezetőállással.
- ajtóvezérlést
  - az ajtókiválasztó ‚ÖBB' állásában aktivizálódik az ajtók nyitását engedélyező kapcsoló és a vontatás tiltása.
  - az ajtók nyitását engedélyező kapcsoló ‚szabad mindkét oldal', ‚szabad baloldal', ‚szabad jobboldal' és ‚be' állásaival az kocsiajtók az UIC-vezetéken keresztül vezérlődnek.
  - a sárga ellenőrzőlámpa azt mutatja, hogy a vonat ajtajai nincsenek bezárva.
  - a kék jelzőlámpa az mutatja, hogy a kb. 2 km/h-t engedélyező vontatás-tiltás inaktív, a vontatás engedélyezve van. A vontatás-tiltás a ajtónyitást engedélyező kapcsoló ‚Zu' (be) állását ellenőrzi, hogy minden ajtó bezárt-e.
  - A vontatás-tiltás ellenőrző köre és a sárga jelzőlámpa csak az első bekapcsolt zárjelzőig ellenőriz (ingavonat).
- DB-ajtóvezérlés
  - az ajtókiválasztó „DB" állásában a vezetőasztal jobb oldalán levő fehér ajtóreteszelő kapcsolót aktiválja.